برنامج إثرائي قائم على مدخل STREAM لتنمية الكفاءة الذاتية لدى طلاب المرحلة الثانوية

أ. نظيره محمد الرشيد*
أ.د. ليلى إبراهيم معوض**
أ.د. شيماء احمد محمد***
أ.م.د. شيري مجدي نصحى****

هدفت الدراسة إلى تنمية أبعاد الكفاءة الذاتية لدى طلاب المرحلة الثانوية، وذلك باستخدام برنامج إثرائي قائم على مدخل STREAM. واتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي عند اعداد البرنامج وأدوات التقييم ومناقشة وتفسير نتائج البحث، والمنهج التجريبي ذي التصميم التجريبي على مجموعتي البحث طلاب الصف الثاني الثانوي بمدرسة رياض الصالحين المشتركة، إدارة حدائق أكتوبر التعليمية، مديرية التربية والتعليم بالجيزة، والتي تتكون من ٥٠ طالباً وطالباً في المجموعة التجريبية ونفس العدد في المجموعة الضابطة.

وتم تطبيق البرنامج الإثرائي القائم على مدخل STREAM على المجموعة التجريبية، وتطبيق مقياس الكفاءة الذاتية قبل وبعد تطبيق البرنامج على مجموعتي البحث. وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية ومتوسطات درجات المجموعة الضابطة وكانت لصالح المجموعة التجريبية في مقياس الكفاءة الذاتية، مما يؤكد فاعلية البرنامج الإثرائي.

الكلمات المفتاحية: مدخل – STREAM الكفاءة الذاتية

* باحثة دكتوراة بكلية التربية جامعة عين شمس
** أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم بكلية التربية جامعة عين شمس
*** أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم بكلية التربية جامعة عين شمس
**** أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد بكلية التربية جامعة عين شمس

An enrichment program based on the STREAM approach to develop self-efficacy among secondary school students.

Nazira Mohammed Al Rashid*
Prof.Dr. Laila Ibrahim Moawad**
Prof.Dr. Shaimaa Ahmed Mohammed***
Dr. Sherry Magdy Nasha****

Abstract

The aim of the research was to enhance dimensions of self-efficacy among high school students using an enrichment program based on the STREAM approach. The research employed a descriptive-analytical method in the preparation of the program and evaluation tools, as well as in the discussion and interpretation of the research results. Additionally, an experimental method with an experimental design was used on two groups of second-year high school students at Riyadh Al-Salihin Co-educational School, Hadayek October Educational Administration, Giza Education Directorate. The experimental group consisted of 50 students, with an equal number in the control group. The enrichment program based on the STREAM approach was implemented on the experimental group, and the evaluation tools (self-efficacy scale) were applied before and after the implementation of the program to both research groups. The results showed statistically significant differences between the mean scores of the experimental group and those of the control group, in favor of the experimental group, on the tests of depth of biological knowledge, creative thinking scale, and self-efficacy scale. This confirms the effectiveness of the enrichment program.

Keywords: STREAM approach - Self-efficacy

* PhD researcher at the Faculty of Education, Ain Shams University
** Professor of Curricula and Methods of Teaching Science at the Faculty of Education, Ain Shams University
*** Professor of Curricula and Methods of Teaching Science at the Faculty of Education, Ain Shams University
**** Assistant Professor of Curricula and Methods of Teaching Science at the Faculty of Education, Ain Shams University

المقدمــة

يشهد العصر الحالي عديد من التغيرات سريعة الوتيرة في كافة الأصعدة ومنها العلمية والتكنولوجية والتي ينعكس تأثيرها على جميع مظاهر الحياة البشرية المجتمعية والسياسية والفنية وغيرها. لذلك أصبح على التربية عبئاً كبيراً في اعداد طالب القرن الحادي والعشرون القادر على التعامل مع هذا التطور. وأصبح على المدرسة أن تكون منفتحة على المجتمع محلياً وعالمياً وأن تتبنى مداخل تعليمية حديثة تتماشى مع متطلبات العصر بتقدمه المعرفي والتكنولوجي. والتطور السريع هذا يتطلب أن يتم بناء المناهج وفقاً لمداخل تدريس حديثة تنمي مهارات وكفاءات ومعارف الطالب وتكسبه خبرات يستطيع توظيفها للتعامل بفاعلية كبيرة مع مشكلات وأحداث عصره. ومن أشهر هذه المداخل الحديثة مدخل STREAM

من المداخل الحديثة في تدريس العلوم مدخل (STREAM) ويمكن النظر إلى STREAMعلى أنه مدخل فريد للتعليم، والذي يجمع بين مناهج العلوم والتكنولوجيا والروبوتات والهندسة والفنون والرياضيات والقراءة، يتماشى هذا النهج مع الطلاب في هذا العصر حيث أصبحوا رقميون ولديهم تفضيلات للأجهزة الذكية والآلية كما تعد بيئة التعلم الجذابة التي يتم الحصول عليها في نهج STREAM عنصراً هاماً يعمل على تحسين مهارات الطلاب لإنجاز أي مهمة توكل إليهم (Badmus, & Omosewo, 2020)

نشأ مدخل (STREAM) من STEM ويعد تطويراً أو تحديث له، ويعد مدخل STEM مدخلا للتكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وقد دعت إليه الولايات المتحدة الأمريكية من أجل التجديد وليحسِّن من كفاءة العملية التعليمية، ويزيد من تفاعل الطالب مع المواد التي يدرسها. ومنذ هذا الوقت انتشر هذا المدخل التعليمي في جميع بلدان العالم، وكانت خطوة ضرورية لتطور العملية التعليمية ككل.

ثم جاء منهج STEAM ليضيف الفن A ليتم التكامل التام بين عناصر العملية التعليمية؛ فالفن كالرسم والموسيقى والأعمال اليدوية وغيرها إضافة إلى العلوم السابقة ينمي روح الإبداع لدى الطلاب، ويغذي المنهج بروح متجددة بعيدًا عن جمود المواد العلمية التقليدي (Maarouf, 2019)

يشير عديد من الدراسات إلى الدور المهم لمدخلSTREAM كما يلي: عملية دمج الرياضيات والعلوم الطبيعية في البيئة المدرسية لها تأثير إيجابي على سلوك الطلاب واهتمامهم بالمدرسة، ودافعيتهم للتعلم. كما أن تعليم الطلاب باستخدام مدخل STREAM يمكن الطلاب من أن يصبحوا "علماء ومهندسين صغار" (Foti, 2021) . إن مدخل التعلم الذي يمكن استخدامه لممارسة مهارات التفكير الإبداعي هو STREAMحيث يوفر فرصة للمعلمين ليُعلموا ويدربوا الطلاب على كيفية استخدام مفاهيم ومبادئ وتقنيات العلوم والتكنولوجيا والقراءة والبحث والهندسة والفن والرياضيات بطريقة متكاملة في تطوير المنتجات والعمليات والأنظمة المستخدمة في حياتهم اليومية. كما يدعم مدخل STREAMعملية تطبيق ودمج الممارسات الهندسية مع موضوعات العلوم والرياضيات لتعزيز التعاون والتواصل بين الطلاب لتصميم التقنيات التي تحل مشاكل العالم الحقيقي. ومن فوائد مدخل STREAM أيضاً أنه يجعل الطلاب قادرين على حل المشكلات بشكل أفضل، ويتماشى مع تطورات القرن الحادي والعشرين، ويدعم دمج المبدعين والمخترعين، والمفكرين المستقلين والمنطقيين، ويمحو الأمية التكنولوجية (Kurniawan et al.,2021). كما يعد التعلم القائم على مدخل STREAM أمرًا مهمًا لضمان فهم الطلاب حقًا لما يتعلمونه، وتحسين مواقفهم تجاه التعلم وتعزيز قدرتهم على تطبيق ما يتعلمونه في العالم الحقيقي . كذلك يعمل على دعم جاهزية الطلبة لتحمل تحديات الغد الأكثر تعقيدًا والتي لا يمكن التنبؤ بها وذلك من خلال حصولهم على معرفة ومهارات شاملة متعددة التخصصات ليصبحوا ناجحين في المستقبل .أيضاً يمكن أن تساعد قيمة

STREAM في رسم خريطة لنهج تعليمي في التغلب على ضغوط العمل المرتبطة بالمعلمين في الخدمات التعليمية (Othman et al.,2017)

تمثل البرامج الإثرائية أحد الأسس التي يستند إليها مدخلSTREAM ، حيث تعزز هذه البرامج من التفاعل النشط للطلاب من خلال أنشطة تعليمية متقدمة ومتنوعة، مما يساعدهم على تطوير مهارات متعددة، تتماشى مع أهداف STREAM في تحقيق التعلم التفاعلي والشامل.

ومن أشكال وصور الإثراء: أ.الإثراء الأفقي: وفيه يتم إعطاء الطلبة خبرات تعليمية في عدد من الموضوعات المقررة عليهم. ب. الإثراء الرأسي: وفيه يتم إعطاء الطلبة خبرات تتعلق بموضوعات المحتوى ولكن هذه الموضوعات تكون أصعب كلما تزايدت السنة الدراسية للطلبة .ج. الإثراء التوسعي: وفيه يتم إضافة مادة تعليمية إلى المنهج المعتاد .د. الإثراء التعمقي: وفيه يتم إعطاء خبرات للمادة التعليمية ككل، ويكون بهدف تنمية مهارات معينة ومعارف جديدة. ويتطلب هذا النوع توفير بيئة تعليمية جاذبة وثرية، وأنشطة يكون الطالب فيها يمثل محوراً أساسياً.

يشير الملحم (٢٠٢٣) إلى أن البرنامج الإثرائي هو شكل من أشكال البرامج التي تقدم للطلبة لمتابعة دراستهم من خلال إثراء المعلومات التي تم الحصول عليها من المنهج الدراسي والعمل على توسيع الحصيلة المعرفية وتعميقها. ويساعد على اكتساب الطلبة الاستقلالية والاعتماد على الذات خلال رحلة من اكتساب الخبرات والمعارف الجديدة. فالبرامج الإثرائية تتسم بالمرونة والعمق والاتساع.

وإذا كان تعلم الطلاب من خلال مدخل STREAM يحدث من خلال مكونات فيزيائية تشتمل مناخ التعلم متمثلة في بيئة التعلم بجانب المواد الدراسية التي يحدث بينها التكامل بالإضافة لذلك يمكن اعتبار الكفاءة الذاتية للطلاب مكون هام يمثل وقود عملية التعلم حيث تعتبر الكفاءة الذاتية ذات أهمية كبيرة في العملية التعليمية ذلك أن إدراك الطالب لطبيعة البيئة التي يحدث فيها التعلم و للمادة التعليمية والربط

بين مكوناتها يكون له تأثير على اتجاهه نحو التعلم ويتأثر بها وأيضاً هذا الإدراك يعتبر عاملا محدداً للسلوك وللتعلم (يوسف, ٢٠٢٠) وللكفاءة الذاتية دوراً مهما في تعلم الطلاب بمدخلSTREAM ذلك أن إمتلاك الطلاب لكفاءة ذاتية عالية يساعدهم على تخطى الصعاب التي تواجههم أثناء قيامهم بمهام قد يعتبرها بعض الطلاب تحدياً لقدراتهم أو أنها صعبة لكن إذا امتلك الطالب إيجابية وتقدير لذاته واعتراف بقدراته فإنه يستطيع التغلب على الصعاب وأداء المهمة والوصول لنتائج وحلول مبدعة (الزيدي, ٢٠١٩). ويمكن القول أيضاً أن الطالب عندما ينجز مهام تعلمه ويصل لحل للمشكلات فإن ذلك يعد عاملاً أساسياً في رفع كفاءة الطالب الذاتية وبالتالي يصبح الدور بين الكفاء الذاتية والتعلم بمدخل STREAMهو دور متبادل حيث يغذي ويدفع كلا منهم الآخر في اتجاه تحقيق الهدف.

مشكلة البحث

مما سبق عرضه يتضح أن تنمية الكفاءة الذاتية تعد ذات أهمية كبيرة لدى الطلاب عامة ولدى طلاب المرحلة الثانوية خاصة، ذلك أن طالب المرحلة الثانوية إذا استطاع امتلاك هذه الجوانب سيكون قادراً على حسن التخطيط لمستقبله ويدير بكفاءة مهاراته وامكانياته ويصبح متمكناً من اختيار مهنة المستقبل التي تتناسب معه ليكون في المستقبل مواطناً صالحاً قادراً على العطاء لمجتمعه ومساهماً في بنائه.

وقد استدلت الباحثة على وجود إنخفاض لدى الطلاب في المرحلة الثانوية في الكفاءة الذاتية من خلال المرتكزات التالية: الدراسات السابقة، خبرة الباحثة في التدريس، حيث تعمل الباحثة كمعلمة لمادة الأحياء في المرحلة الثانوية. كما قامت الباحثة بإجراء دراسة استطلاعية على عدد ٢٥ من طلاب المرحلة الثانوية وجاءت النتائج كالتالي في مقياس الكفاء الذاتية ٢٩٪ . ويتضح من النتائج وجود ضعف لدى الطلاب في المرحلة الثانوية في الكفاءة الذاتية.

ولمزيد من التأكيد قامت الباحثة كذلك بإجراء مقابلات مع خمسة من المعلمين الأوائل لمادة البيولوجي وثلاثة من موجهي البيولوجي، وأجمعوا على انخفاض مستوى الطلاب في عمق الكفاءة الذاتية.

ولمحاولة علاج هذه المشكلة تم استخدام مدخل STREAM لقدرته على محو الأمية العلمية ودعم مهارات الطلاب. ومن الدراسات التي أكدت فاعلية مدخل STREAM: دراسة (Maarouf, 2019) بعنوان تطور تعليم STEM و STEAM و STREAM في إفريقيا: والآثار المترتبة على فجوة المعرفة. والذي أكد أن التعليم باستخدام مدخل STREAM يوفر دافعية واثارة عالية للطلاب، بالإضافة إلى أنه يمكنهم من اختيار مهنة المستقبل. كما أضافت الدراسة أن مدخل STREAM يقدم المعرفة والمهارة والتطبيق الجماعي ويجعل الطالب قادراً على أداء أية مهمة حيث قام الباحث بجعل الطلاب يقومون ببناء الروبوتات. ومن الدراسات أيضاً التي أيدت مدخل STREAM دراسة (Badmus, & Omosewo, 2020) ودراسة (Nuangchalerm et al.,2020) ودراسة (Kurniawan et al., 2021) ودراسة.(Othmanet al.,2017) ودراسة Subramaniam, & Karpudewan, (2022)

من ناحية أخرى يوجد تناغم بين الإثراء ومدخل STREAM ، يمثل الإثراء عنصراً أساسياً في تعزيز تجربة التعلم وتطوير المفاهيم والمهارات لدى الطلاب. يتضمن دور الإثراء تقديم تحديات جديدة ومواقف تعلم غنية تفتح المجال للاستكشاف والتفكير العميق.

لذا البحث الحالي استند إلى مدخل STREAM في إعداد برنامج إثرائي لتنمية الكفاءة الذاتية لدى طلاب المرحلة الثانوية.

من خلال ما سبق تناوله تتحدد مشكلة البحث في انخفاض كفائتهم الذاتية وعلى حكمهم الشخصي على قدرتهم في تنظيم أساليب فاعلة للحصول على أدوات تعلمية تحقق مستوى عال للإنجاز للمهام التعلمية المطلوب منهم تحقيقها.

أسئلة البحث

للتصدي لهذه المشكلة سعى البحث للإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

ما فاعلية برنامج اثرائي قائم على مدخل STREAM في تنمية الكفاءة الذاتية لدى طلاب المرحلة الثانوية؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما أبعاد الكفاءة الذاتية في البيولوجي التي ينبغي تنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية
٢. ما البرنامج الإثرائي القائم على مدخل STREAM لتنمية الكفاءة الذاتية لدى طلاب المرحلة الثانوية؟
٣. ما فاعلية البرنامج الاثرائي القائم على مدخلSTREAM في تنمية أبعاد الكفاءة الذاتية لدى طلاب الصف الثاني الثانوي؟

أهداف البحث

هدف البحث إلى: تنمية أبعاد الكفاءة الذاتية لدى طلاب الصف الثاني بالمرحلة الثانوية باستخدام برنامج اثرائي قائم على مدخل STREAM.

حدود البحث

اقتصر البحث على:

١. أبعاد الكفاءة الذاتية التي ينبغي تنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية والمتمثلة في: التواصل، والتخطيط، والمثابرة الأكاديمية.

٢. مجموعة من طلاب الصف الثاني الثانوي (مجموعة ضابطة – مجموعة تجريبية) بمدرسة رياض الصالحين المشتركة، إدارة حدائق أكتوبر التعليمية، مديرية التربية والتعليم بالجيزة.

٣. نتائج البحث وتفسيرها ترتبط بطبيعة وظروف مجموعتي البحث وزمان ومكان تطبيقه.

مصطلحات البحث

بعد دراسة مجموعة من الأدبيات المرتبطة بموضوع البحث، توصلت الباحثة إلى تحديد المصطلحات الآتية:

برنامج اثرائي

البرنامج الاثرائي برنامج يتكون من مجموعة من المقررات والخبرات الإضافية الغنية تتماشى مع احتياجات الطلاب في المجالات المعرفية والانفعالية والنفس حركية، ولا يترتب على تقديم هذا البرنامج أي تأثير على المدة الزمنية المخصصة للمقرر الأصلي أو أي تأثير على درجة الطالب أو انتقاله من مرحلة لأخرى (الجندي وآخرون , ٢٠٢١).

ويعرف إجرائياً بأنه: إطار يستمد فلسفته من الإثراء العلمي حيث التوسع والعمق في المعرفة، ويتكون من أنشطة متزامنة(صفية) وغير متزامنة(لاصفية)، المتزامنة تشمل مجموعة من الموضوعات وكل موضوع يقدم عدد من الأنشطة الموسعة حول عدد من موضوعات أساسية في مادة الأحياء للصف الثاني المرحلة الثانوية، والأنشطة غير المتزامنة تتضمن عدد من مشاريع الكابستون التي تنطلق من عدد من التحديات المرتبطة بموضوعات مادة الأحياء بالصف الثاني الثانوي. و تبنى هذه الأنشطة على أساس الدمج بين العلوم والرياضيات والقيم الإنسانية والتكنولوجيا والفن والهندسة (STREAM) بهدف تنمية مستويات عمق المعرفة البيولوجية وبعض

مهارات التفكير الإبداعي و تنمية بعض أبعاد الكفاءة الذاتية لدى طلبة المرحلة الثانوية.

مدخل STREAM

هو مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والدين والهندسة والفنون والرياضيات. إنه مدخل تعليمي متعدد التخصصات يركز على الطالب ويستند إلى الاستفسار، حيث تقترن المفاهيم الأكاديمية الصارمة بمواقف من العالم الواقعي وفي إطار قيمي أخلاقي لزيادة دافعية ومشاركة الطلاب بطريقة إيجابية (Subramaniam, & Karpudewan, 2022).

ويعرف إجرائياً بأنه: مدخل تعليمي يتم من خلاله دمج العلوم والتكنولوجيا والقيم الإنسانية والهندسة والفن والرياضيات معاً لبناء مجموعة من الأنشطة الصفية المرتبطة بمحتوى منهاج البيولوجي، بجانب أنشطة أخرى لاصفية تتضمن مشاريع الكابستون ويعمل طلاب الصف الثاني الثانوي خلال هذة الأنشطة في مجموعات لحل مشاكل واقعية بهدف تنمية مستويات عمق المعرفة البيولوجية ومهارات التفكير الإبداعي وأبعاد الكفاءة الذاتية.

الكفاءة الذاتية

هي الاعتقادات والإدراكات التي يمتلكها الشخص حول قدراته وإمكانياته في تحقيق مستوى معين من الإنجاز في أي مجال من مجالات العمل، والتي تؤثر بشكل إيجابي على كفاءة الفرد وتعزز قدرته على تحقيق أهدافه الشخصية والمهنية. (حليم & بلبل ,٢٠١٩).

وتعرف إجرائياً بأنها قدرة طلاب الصف الثاني الثانوي على المثابرة في العمل وتقبل التحديات والمشكلات من خلال التخطيط لحل هذة المشكلات ووضع وتنفيذ الإجراءات ثم التواصل بفاعلية مع الفريق وللتعبير عن الأفكار والحلول لهذة المشكلات والتوصل خلال المناقشة لأفضل هذة الحلول. وذلك عند أدائهم لأنشطة

البرنامج الإثرائي الصفية واللاصفية، الذي يقدم لهم والمبني على أساس مدخل STREAM ويتم قياس مدى تنمية الكفاءة الذاتية وفق مقياس خاص بأبعاد الكفاءة الذاتية.

منهج البحث وتصميمه

اتبعت الباحثة في هذا البحث المنهجيين البحثيين التاليين:

المنهج الوصفي عند اعداد البرنامج وأدوات التقييم ومناقشة وتفسير نتائج البحث.

المنهج التجريبي ذي التصميم التجريبي الحقيقي (مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة مع القياس القبلي/ البعدي) للتأكد من فاعلية البرنامج. وبذلك يشتمل التصميم التجريبي على المتغيرات التالية:

المتغير المستقل: البرنامج الإثرائي.

المتغير التابع: أبعاد الكفاءة الذاتية.

فروض البحث

سعى البحث إلى التحقق من صحة الفروض التالية:

١. يوجد فرق دال إحصائياً إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الكفاءة الذاتية كدرجة كلية وأبعاد فرعية كل على حدى، لصالح المجموعة التجريبية.

٢. يوجد فرق دال إحصائياً إحصائية عند مستوى($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الكفاءة الذاتية كدرجة كلية وأبعاد فرعية كل على حدى، لصالح التطبيق البعدي.

خطوات وإجراءات البحث

للإجابة على أسئلة البحث واختبار صحة الفروض اتبعت اتبعت الباحثة الخطوات البحثية التالية:

١. إعداد قائمة بأبعاد الكفاءة الذاتية والأداءات السلوكية التي ينبغي تنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية.والتي تضمنت التواصل، والتخطيط، والمثابرة الأكاديمية.

- الهدف من القائمة
- مصدر القائمة: ومنها الإطار المعرفي للبحث والدراسات السابقة التي تم ذكرها وبجانب ذلك العودة إلى المختصين.وخصائص طلاب المرحلة الثانوية وفلسفة مدخل STREAM
- الصورة الأولية للقائمة.
- صدق القائمة (صدق المحكمين)
- الصورة النهائية للقائمة.

٢. إعداد البرنامج الاثرائى القائم على مدخل STREAM لتنمية الكفاءة الذاتية لدى طلاب المرحلة الثانوية، والبرنامج في جملته تم تصميمه وفق معايير ومباديء البرامج الإثرائية وعلى أساس مدخل STREAM ويحتوي المكونات التالية:

- الإطار العام للبرنامج
- كتاب الطالب للبرنامج الإثرائي (المتضمن للأنشطة المتزامنة)
- دليل المعلم "للبرنامج الإثرائي"(للأنشطة المتزامنة) وتعليمات للمعلم لتنفيذ مشروعات (الكابستون) (الأنشطة غير المتزامنة)
- أنشطة الطالب "للبرنامج الإثرائي"(الأنشطة الغير متزامنة / الكابستون)
- وقد تم بنائه وفق ما يلي:
- معايير بناء البرنامج الإثرائي
- فلسفة البرنامج
- أسس بناء البرنامج

- الأهداف العامة البرنامج الإثرائي
- أسلوب تقديم البرنامج الإثرائي

٣. إعداد أداة التقييم للتأكد من فاعلية البرنامج والمتمثلة في مقياس الكفاءة الذاتية.

والتأكد من موثوقية الأدوات بعرضها في صورتها الأولية على مجموعة من الخبراء والمختصين لإجراء التعديلات والتأكد من ثباتها.

٤. تطبيق أداة التقييم قبلياً على مجموعة البحث.

٥. تطبيق البرنامج قبلياً على مجموعة البحث.

٦. تطبيق أدوات التقييم بعدياً على مجموعة البحث.

٧. رصد البيانات ومعالجتها إحصائياً.

٨. التوصل إلى النتائج وتفسيرها ومناقشتها.

٩. تقديم التوصيات والمقترحات.

أهمية البحث

قد تظهر أهمية البحث فيما يلي:

١. المعلمين: قد يفيد المعلمين في تقديم دليل معلم لوحدات البيولوجي قائم على مدخل STREAM لتنمية الكفاءة الذاتية للطلاب، كما يقدم لهم مقياس الكفاءة الذاتية.

٢. الطلاب: يقدم لهم برنامج إثرائي يفيد الطلاب في تنمية أبعاد الكفاءة الذاتية.

٣. القائمون على تخطيط وتصميم مناهج البيولوجي: يقدم لهم برنامج إثرائي يساعدهم في تصميم مناهج العلوم في ضوء مدخل STREAM مما يسهم في تقديم مناهج متميزة تتماشى مع متطلبات العصر وتلبي احتياجات طلاب القرن الحادي والعشرون.

٤. الباحثون والمهتمون بمجالات البحث: يقدم لهم أدوات تقييم على درجة عالية من الموثوقية "مقياس أبعاد الكفاءة الذاتية" وكذلك يقدم لهم عدد من المقترحات والتوصيات التي يمكن أن يستفيد منها الباحثين في فتح مجالات أخرى للدراسة.

الإطار المعرفي للبحث وأدبياته

البعد الأول:مدخل STREAM

نشأة مدخل STREAM

يشير الهلالي (٢٠٢١) إلى أن مدخل STEM عرف في بدايته بمدخلSET (Science, Engineering, Technology). ثم أضيفت إليه الرياضيات ليصبح STEM، والذي يمكن تعريفه بأنه مدخل تعليمي متعدد التخصصات ومتكامل، حيث تندمج فيه المواد الأربعة: العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (Science, Technology, Engineering, Math). ويعتمد هذا المدخل على بناء خبرات تعليمية تقوم على حل المشكلات،

ومدخل STEM يعتمد على يعتمد على ركائز البنائية، حيث ينظر إلى التعلم على أنه عملية بنائية تمثل فيها الدوافع جزءًا من الإدراك، والتفاعل الاجتماعي هو ضرورة حتمية للتنمية المعرفية.

وجاء منهج STEAM ليتم التكامل التام بين عناصر العملية التعليمية؛ فالفن كالرسم والموسيقى والأعمال اليدوية وغيرها إضافة إلى العلوم السابقة ينمي روح الإبداع لدى الطلاب، ويغذي المنهج بروح متجددة بعيدًا عن جمود المواد العلمية التقليدية.

أشار(٢٠٢١) Yoh et al ، .(2020) Halim, Safitri, & Nurfadilla, إلى أن عديد من الدول تبنت تطوير التعليم التكاملي في المدارس، وهذا التطوير الأخير لـ STEM و STEAM، وتدعي تلك STREAM، وإضافة حرف الـ R يُعتبر حرفًا

مرنًا حيث يمكن استخدامه بأكثر من وجهة نظر، فقد يُستخدم على أنه البحث (Research) أو القراءة (Reading) أو الترفيه (Recreation) أو القيم (Religions).

تعريف مدخل STREAM

ويرى (٢٠٢٢) Sucheta أنه مدخل تعليمي يعتمد على التكامل بين المواد ويبنى على أساس التعلم القائم على المشاريع والمرتبط بالحياة، ويساعد على محو الأمية العلمية حيث يركز على قدرة الطلاب على التفكير النقدي حول العمليات العلمية المتعددة وتقديم استنتاجات حول النتائج التي تم الحصول عليها من المشاركة الفعالة في التحقيقات.

ويشير(٢٠٢٢)Makrakis إلى أن مدخل STREAM يقوم على التكامل في تطبيق المعرفة من خلال ستة جوانب هي:

S وهي اختصار لكلمة "العلوم" Science، والعلم هو جسم معرفي يشير إلى مجموعة المفاهيم والقوانين والنظريات المنظمة في مجالات الأحياء والكيمياء والفيزياء والجيولوجيا. وهو قائم على أساس تجريبي وينطوي على الإبداع البشري وخاضع للتغيير. والمعرفة العلمية تساعد على اتخاذ قرارات مستنيرة بشأن البيئة والصحة والرفاهية.

T وهي اختصار لكلمة "التكنولوجيا" Technology، وهي قدرة الطالب على فهم أدوات وإدارة التكنولوجيا وطرق استخدامها بطريقة صحيحة تمكنه من امتلاك المهارات التكنولوجية لحل المشكلات المحيطة به في العالم الحقيقي.

R وهي اختصار لكلمة "الدينReligion "، والدين يقصد به القيم والخلق المستمدة من الأسس الدينية.

E وهي اختصار لكلمة "الهندسةEngineering " وهو علم تابع للرياضيات وهو الجانب التطبيقي للعلوم والرياضيات وتعني فهم التصميم الهندسي، وهي عمل تصميم وإنشاء هيكل كبير أو منتج جديد أو نظام باستخدام طرق أصلية.

A وهي اختصار لكلمة "الفنArt "، والفن عملية يقوم بها الإنسان وفق إبداعه الخاص. والطالب يستخدم المهارات الفنية في الربط بين التطور التعلمي والتكنولوجي لتنمية الجوانب الوجدانية والقيم والثقافة.

M وهي اختصار لكلمة "الرياضيات" Mathematics بمجالاتها مثل الجبر والهندسة وحساب التفاضل والتكامل وغيرها، وتعني قدرة الطالب على إدراك أسس الرياضيات بشكل فعال مثل صياغة الفرضيات والتحليل وإدراك العلاقات.

فلسفة مدخل STREAM

تقوم فلسفة مدخل STREAM على بعض نظريات التعلم وفيما يلي عرض لبعض هذة النظريات:

١. النظرية البنائية المعرفية الاجتماعية Social Cognitive Constructivist theory

هي نظرية في علم النفس تمثّل نهجاً شاملاً لفهم كيفية تطور الفرد وتعلمه. صاغها العالم النفسي الشهير ألبرت باندیورا، وهي تجمع بين مفاهيم عدة من علم النفس، بما في ذلك العوامل المعرفية، والبنائية، والاجتماعية. تنطلق هذه النظرية من الافتراض بأن التعلم يحدث عن طريق التفاعل بين الأفراد وبيئتهم الاجتماعية والثقافية، و تؤكد هذه النظرية أن المتعلمين يقومون ببناء معرفتهم بأنفسهم، وتؤكد أن السلوك لا ينشأ إلا في سياق اجتماعي، وأن المعرفة تنشأ من التفاعل الجماعي. تشير النظرية البنائية المعرفية الاجتماعية إلى أن الفرد يتأثر بتجاربه وتفاعلاته مع الآخرين، ويقوم ببناء مفاهيمه ومعارفه ومهاراته من خلال هذه التجارب والتفاعلات.

كما تؤكد النظرية على أهمية العوامل النفسية الداخلية، مثل الانتباه والذاكرة والتفكير، في عملية التعلم والتطور الشخصي (Liu et al., 2023) .

٢. نظرية النشاط الثقافية الإجتماعية Sociocultural Activity theory

هي نظرية في علم النفس وعلم التربية تقدم إطاراً نظرياً لفهم كيفية تعلم الفرد وتطوره من خلال التفاعل مع البيئة الاجتماعية والثقافية المحيطة به. صاغ هذه النظرية العالم النفسي الروسي ليف فجوتسكي. تعتمد هذه النظرية على مفهوم النشاط كوحدة أساسية للتحليل، حيث يعتبر النشاط الإنساني وسيلة للتفاعل مع العالم وتحويله وتشكيله.تقدم النظرية نظرة شاملة لعملية التعلم تركز على العوامل الاجتماعية والثقافية، حيث يتم التأكيد على دور البيئة والثقافة والتفاعلات الاجتماعية في تطور الفرد وتشكيل فهمه ومعرفته. يعتبر النشاط الاجتماعي والتفاعل مع الآخرين والثقافة المحيطة أساساً لعملية التعلم، حيث يتعلم الفرد من خلال المشاركة في الأنشطة الاجتماعية والثقافية والتفاعلات مع أفراد المجتمع. ويؤكد مفهوم النشاط في هذه النظرية على أهمية العمل النشط والتفاعل مع البيئة في تطوير الفهم والمعرفة، وتطبيق المفاهيم والمهارات في سياقات معينة. تسلط النظرية الضوء على التفاعل المستمر بين الفرد والبيئة الاجتماعية والثقافية، وتعتبر الثقافة والمجتمع وسياق الفرد جزءًا لا يتجزأ من عملية التعلم والتطور الشخصي (Wulan & Retnowati, 2020).

٣. النظرية الترابطية الإتصالية Connectivism associative theory

نظرية تري أن الاتصال والتفاعل الاجتماعي يلعبان دورًا حاسمًا في تشكيل تجارب التعلم وفهم الفرد للمفاهيم والمعلومات.وأن التعلم هو عملية تبادل المعرفة والتفاعل بين الأفراد، حيث يتم بناء المعرفة وفهم المفاهيم من خلال التفاعل مع الآخرين ومناقشة الأفكار وتبادل الآراء. كما تؤكد على أهمية العواطف والمشاعر

في عملية التعلم وكيفية تأثيرها على استيعاب المحتوى وتطبيقه.وتفسر هذة النظرية كيفية حدوث التعلم عبر الديناميكيات الإجتماعية الجديدة، وتدعيمه بواسطة التكنولوجيا الجديدة بما يتوافق مع مهارات القرن ٢١، وهي تجمع العناصر الثلاثة البارزة من الأطر الثلاثة (التعليمية –الإجتماعية – التكنولوجية)(٢٠٢٣، Alam).

٤. نظرية التعلم القائم على النواتجOutcome–Based Learning theory

نظرية التعلم القائمة على النتائج هي نهج في التعلم يركز على تحديد النتائج المتوقعة لعملية التعلم وتقييم مدى تحقيق هذه النتائج. تقوم هذه النظرية على فكرة أن الهدف الرئيسي للتعلم هو تطوير المهارات والمعرفة التي يمكن قياسها وتحقيقها بشكل واضح وملموس، وتُعتبر النتائج والمخرجات المحققة نتيجة محكمة وملموسة لعملية التعلم، ويتم تصميم الأنشطة التعليمية وتقديم المواد التعليمية بطريقة تهدف إلى تحقيق هذه النتائج. يتم تقييم النجاح في التعلم على أساس ما إذا كانت النتائج المتوقعة قد تحققت أم لا. وتعتبر هذة النظرية التعلم القائم على النتائج منهجًا موجهًا نحو الأهداف، حيث يتم تحديد الأهداف التعليمية بوضوح وتحديد المعايير المستخدمة لقياس تحقيق هذه الأهداف. يهدف هذا النهج إلى تحسين جودة التعلم من خلال تحديد الأهداف بشكل دقيق وتحقيقها بفعالية وفاعلية (Asim et al., 2021).

أهمية مدخل STREAM

أشار كل من Johnson, (2020). (٢٠٢٠) Babos & Ciascai ، Najib, Mahat & Baharudin (2020) إلى أن أهمية مدخل STREAM تكمن فيما يلي:

١. إصلاح تعليم المواد الأساسية (العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا والهندسة)
٢. أنشأ التعليم وفق مدخل STREAM أساساً قوياً لأسواق العمل في المستقبل في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.

٣. نقل التعليم من منطقة التعليم التقليدي إلى التعلم النشط الذي يدفع إلى اكتساب المعرفة العملية والتكيفية ويجعل الطالب هو محور العملية التعليمية.
٤. يعمل على تنمية المهارات التي تؤدي لحل القضايا والمشكلات الحياتية والبيئية من خلال تنميته للمهارات وبالتالي تمكين الأيدي العاملة أكاديمياً وتقنياً.
٥. ينمي قدرة الطلاب على التفكير المنطقي ويمكنهم من إمتلاك مهارات الإتصال ومهارات التفكير الإبداعي.
٦. يعطي الطلاب فرص تتضمن البحث العلمي والتفكير التصميمي و التعاون.
٧. ينمي الكفاءة الذاتية لدى الطلاب ويبني إتجاه إيجابي لدى الطلاب نحو تخصصات العلوم والهندسة والرياضيات والتكنوولجيا والإلتحاق بها في تخصصات الجامعة.
٨. يربط بين المؤسسات التعليمية والمجتمع المحلي.
٩. تنوع أساليب التدريس وتكامل المناهج ويعمل على تحسين المنهج والعملية التعليمية، وتطوير أداء المعلم.
١٠. تعليم الطلاب وفق STREAM يجعل تعلمهم فعال من خلال إنتاج أشياء جديدة ، والاستمتاع، وإثارة التفكير ودعم عمليات تعلم الطلاب.
١١. التعليم وفق مدخل STREAM له تأثير إيجابي على الفهم التصوري وخاصة بوجود الفن كأحد عناصره.

مباديء التعليم وفق مدخل STREAM

يشير فاسكيز وشنايدروكومر (٢٠١٩) ، .(2019) Shatunova , et, all إلى أن هذه المباديء هي:

١. التكامل بين المواد بحيث يسمح هذا التكامل للطالب بإدراك الترابط بين المفاهيم والذي يعتبر هو الأساس في البناء المعرفي.

٢. ربط المعرفة بحياة الطالب اليومية حتى يجد الطالب أهمية لهذه المعرفة.
٣. اكتساب الطالب لمهارات القرن الحادي والعشرين مثل حل المشكلات والإبداع والتواصل والتفكير الناقد وذلك لأهميتها في المستقبل المهني للطالب.
٤. إثارة الدافعية للتحدي والتنافسية لدى الطالب وذلك حتى ينخرط أثناء العمل من جهة ومن جهة أخرى حتى لا يشعر بالملل. من الضروري تعليم الطلاب السعي من خلال التحديات وباستخدام استراتيجيات توسع معرفتهم وقدراتهم.
٥. تنوع استراتيجيات التدريس وحداثتها وأن يكون الطالب له دور محوري وأساسي بحيث يشارك معرفته وخبراته واهتماماته.
٦. تحقيق التواصل وذلك من خلال العمل التعاوني بين الطلاب والتواصل بين المدرسة والمجتمع المحلي.
٧. اتباع الاستقصاء العلمي وذلك من خلال تصميم أنشطة وخبرات تشتمل على مهارات يتم من خلالها اكتساب الطالب لمهارات علمية وعقلية ويستطيع أن يوظفها في إنتاج منتجات تكنولوجية تلبي احتياجات ورغبات الأشخاص وبهذا يتولد لدى الطالب اتجاهات علمية إيجابية.
٨. التركيز على العمليات العقلية وتدريب الطلبة على تصميم الحلول بغرض حل المشكلات الحياتية بطرق إبداعية.
٩. العمل على اكتساب الطلبة رؤى مختلفة من بعضهم البعض وتطبيق المعرفة على حلهم. ويتحمل كل طالب المسؤولية ويقود في مجال معين من مجالات التطوير، مما يضمن التميز في هذا المجال

عمليات التعلم الرئيسة والمهارات الأساسية في ضوء مدخل STREAM

تتمثل رؤية تعليم STREAM في تطوير الطلاب المستعدين للنجاح في جميع مناحي الحياة من خلال تنمية قدراتهم على حل المشكلات المعقدة والتواصل بفعالية

والتعاون بطرق متنوعة ذات مغزى. وتركز فلسفة STREAM على تطوير المبتكرين من خلال التطبيق الحقيقي لعمليات التعلم الرئيسية والمهارات الأساسية.

وتشمل عمليات التعلم وفق مدخل STREAM ما يلي: عقلية النمو – مهارات القرن الحادي والعشرون السبعة – التفكير التصميمي – التفكير الحسابي.

١. عقلية النمو Growth mindset

عقلية النمو هي العملية المدعومة بالأبحاث والتي مع الجهد، يمكن أن تزيد من مستويات الذكاء والمواهب والقدرات. وهو يعلم الطلاب التعلم واستخدام الإستراتيجيات للتغلب على التحديات. كما نعلم بالفعل أن "العبقري" الذي لا يستطيع المثابرة من خلال التحديات لن يصل أبدا إلى إمكاناته الكاملة، ولكن جميع الطلاب الذين يثابرون من خلال التحديات يمكنهم رفع مستوى ذكائهم، والأداء على أعلى المستويات، والوصول إلى إمكاناتهم. يأتي هذا عندما نوفر للطلاب فرصاً ذات مغزى لإنتاج عمل حقيقي وعندما نقدم ملاحظات محددة وقابلة للتنفيذ. إن عقلية النمو تركز فقط على النتائج ويوفر مدخل STREAM فرصاً متعددة للطلاب للتفكير في عملية التعلم الخاصة بهم، وبالتالي إجراء تحسينات مستمرة.يركز نهج عقلية النمو على العمليات. هذا يعني أن "الصواب" أمر مهم، ولكنه ليس أكثر أهمية من فهم عملية التعلم وتوصيلها. بمجرد أن يتمكن الطلاب من فهم العملية بالكامل، سيكونون مستعدين بشكل أفضل لتوسيع طرق تعلمهم الجديدة والهادفة (Jorif,& Burleigh, 2022).

أظهرت لنا التطورات الحديثة في علم الأعصاب أن الدماغ أكثر مرونة بكثير مما كنا نعرفه في أي وقت مضى. أظهرت الأبحاث على لدونة الدماغ كيف يمكن أن يتغير الاتصال بين الخلايا العصبية مع الخبرة، مع الممارسة، تنمو الشبكات العصبية اتصالات جديدة، وتعزز الاتصالات الحالية، وتبني العزل الذي يسرع نقل النبضات. لقد أظهرت لنا هذه الاكتشافات العلمية العصبية أنه يمكننا زيادة نمونا العصبي من خلال الإجراءات التي نتخذها، مثل استخدام استراتيجيات جيدة، وطرح الأسئلة،

والممارسة، واتباع عادات التغذية والنوم الجيدة. نحن جميعا نعيش على سلسلة متصلة، والتقييم الذاتي المستمر يساعدنا على تحديد الشخص الذي نريد أن نكونه (Wang et al., 2021)

تتمثل رؤية تعليم STREAM في تطوير الطلاب المستعدين للنجاح في جميع مناحي الحياة من خلال تنمية قدراتهم على حل المشكلات المعقدة والتواصل بفعالية والتعاون بطرق متنوعة ذات مغزى. وتركز فلسفة STREAM على تطوير المبتكرين من خلال التطبيق الحقيقي لعمليات التعلم الرئيسية والمهارات الأساسية.

٢. مهارات القرن الحادي والعشرون الأساسية أو السبعة

أشار كل من .Battelle (2019) ، Bhakti et al., (2020)، (Simeon, Samsudin, & Yakob (2020

إلى أن مهارات القرن الحادي والعشرون السبعة تكمن فيما يلي:

- التفكير النقدي وحل المشكلات حيث ينقل الطلاب ما فعله الآخرون لحل المشكلة، بما في ذلك المعلومات الأساسية لما نجح وما لم ينجحو يوثق الطلاب عمليتهم، ويسلطون الضوء على الفشل وكيف أدى الفشل إلى النجاح وذلك لتطوير الحلول.
- التعاون يعمل الطلاب على اكتساب رؤى مختلفة من بعضهم البعض وتطبيق المعرفة على حلهم. يتحمل كل طالب المسؤولية ويقود في مجال معين من مجالات التطوير، مما يضمن التميز في هذا المجال.
- القدرة على التكيف وتعني تمكين الطلاب من التكيف في الظروف الصعبة، فماذا لو تغيرت الوظيفة التي أعمل بها؟ كيف سأعد نفسي للمستقبل بكل متطلباته؟

- المبادرة وريادة الأعمال تعني معرفة الطلاب للمحتوى بغرض العمل بنفس الطريقة التي يعمل بها المبتكرون ورجال الأعمال، بحيث يكون الطلاب موجهين ذاتيًا ويعملون على إيجاد حلول مبتكرة لبعض المشاكل الصعبة.
- التواصل الفعال شفهيا وكتابيا وفيها يظهر تواصل الطالب فهماً واضحاً لمشكلة أو حاجة معينة من خلال عدسة التعاطف. يتواصل الطالب بشكل فعّال لغرض إعادة الاتصال مع جمهور حقيقي.
- الوصول إلى المعلومات وتحليلها يطبق الطلاب قدرتهم الإبداعية أثناء استخدامهم لعملية التفكير التصميمي (التعاطف، التحديد، الأفكار، النماذج الأولية، الاختبار)، وتزداد قدرتهم على معالجة المعلومات وتحليلها مما يؤدي إلى تطوير الحلول المبتكرة والتواصل معها.
- الفضول والخيال وتعني تمكين الطلاب من إضافة شيء شخصياً ويوصلوا للمعرفة بأنفسهم ويقوموا بصياغتهم وفق منظورهم.

٣. التفكير التصميميDesign thinking

يرى(٢٠٢١) Foster ، (٢٠٢٣) Guaman-Quintanilla et al., أن التفكير التصميمي هو في الأساس عملية التصميم الهندسي، والتي علقت بسرعة كبيرة على مدى السنوات القليلة الماضية. ما كان في السابق العلاقة "المعزولة" بين المهندس وتقنيته أصبحت علاقة مجتمعية أوسع حيث تعتمد أعداد متزايدة من الناس على التكنولوجيا المعقدة في حياتهم اليومية. والتفكير التصميمي هو منهجية تستخدم لحل المشكلات المعقدة وإيجاد الحلول المرغوبة. ويستخدم التفكير التصميمي المنطق والخيال والحدس والتفكير النظامي لاستكشاف إمكانيات ما يمكن أن يكون حتى الوصول إلى النتائج المرجوة. ويتضمن التفكير التصميمي الخطوات التالية:

أ. التعاطف: أهم خطوة في التفكير التصميمي، والهدف من مرحلة التعاطف هو أن يقوم فريق الطلاب بتطوير فهم للمشكلة التي يحاولون حلها والعوامل

المؤثرة. قد تشمل العوامل أشياء مثل التأثير البيئي والعوامل الاقتصادية، ويمكن تحقيق ذلك من خلال الملاحظات والمقابلات والبحث وعلى وجه التحديد دراسة الطرق التي حاول بها الآخرون بالفعل حل مشاكل مماثلة.

ب. تحديد المشكلة: يتعاون الفريق معًا لتحديد المشكلة بوضوح بطريقة من شأنها توجيه عمليتهم. تؤدي المشكلة المحددة بوضوح إلى أهداف تخطيط مركزة.

ت. ج.التصميم:عصف ذهني وطرح الأفكار والحلول المقترحة ولا يوجد هنا فكرة سيئة أو فكرة غير مرغوب فيها.

ث. د.النموذج:الطلاب يأخذون أفكارهم ويحولونها إلى حلول نموذجية. غالبًا ما تتضمن المرحلة إنشاء رسومات وبناء كائنات جديدة وكتابة الإتجاهات.

ج. هـ. الإختبار: يحدث هذا عندما تقوم الفرق بتطوير نموذج أولي لعملية أو منتج وتكون جاهزة لاختباره. يتطلب الاختبار من الفرق طرح أسئلة صعبة حول تصميماتهم وتحليل نتائجهم وتحسين تصميماتهم. غالبًا ما تدرك الفرق أنها بحاجة إلى العودة إلى خطوة أخرى في عملية التفكير التصميمي بمجرد الانتهاء من اختباراته.

٣. التفكير الحسابي

يشير Wang, Shen, & Chao (٢٠٢١) أن التفكير الحسابي هو عملية حل المشكلات التي تشبه إلى حد كبير عملية التفكير التصميمي. في الواقع، غالبًا ما تسير العمليتان جنبًا إلى جنب وتكملان بعضهما البعض. التفكير الحسابي هو عملية إنشاء حل لغرض تطوير حل قابل للتكرار. في كثير من الأحيان، يأتي هذا الحل القابل للتكرار في شكل خوارزمية يتم حسابها رقميًا. تتطلب عملية التفكير هذه من الطالب التفكير في عملية تفكير من أربع خطوات: التحليل، والتعرف على الأنماط، والتجريد، وتصميم الخوارزميات.

التحليل: تقسيم مشكلة معقدة إلى أجزاء أصغر

التعرف على الأنماط: تحليل التسلسلات والأنماط المتكررة والبحث عنها

التجريد: إزالة الأجزاء غير الضرورية من المشكلة أو النمط.

تصميم الخوارزميات: إنشاء اتجاهات خطوة بخطوة بمجرد التفكير في المشكلة المعقدة نسبيا بطريقة مختلفة، لم نحل المشكلة فحسب، بل أنشأنا أيضًا خوارزمية لحل المشكلات الأكثر تعقيدًا.

دور معلم البيولوجي وفق مدخل STREAM

تشير عبد السلام (٢٠١٩) و الحديدي, & عساف (٢٠١٨). و الذبياني& السفياني, (٢٠٢١). إلى أن دور معلم البيولوجي عند تطبيق مدخل STREAM يتضمن النقاط التالية:

١. يفهم العناصر الرئيسية لبدء STREAM في الفصل الدراسي لغرض تطوير المتعلم.
٢. يعمل كميسر للتعلم، حيث يوجه الطلاب ويشجعهم على استكشاف المفاهيم البيولوجية بأنفسهم بدلاً من تقديم المعلومات بشكل مباشر.
٣. تشجيع الاستقصاء من خلال طرح الأسئلة والتفكير النقدي حول المواضيع البيولوجية، ويحفزهم على إجراء البحوث والتجارب العلمية.
٤. يصمم أنشطة تعليمية ومشاريع تتكامل مع العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات والفنون والقيم، مما يعزز الفهم الشامل والتطبيقي للمفاهيم البيولوجية.
٥. يستخدم استراتيجيات تدريس متنوعة تشمل التعلم العملي، والتجارب المخبرية، والتعلم القائم على المشروعات، والتعلم التعاوني.
٦. يقدم الدعم والإرشاد المستمر للطلاب خلال تنفيذ المشاريع والأنشطة، ويساعدهم في التغلب على التحديات التي يواجهونها.

٧. يقوم بتقييم أداء الطلاب من خلال استخدام أدوات تقييم متنوعة مثل المشاريع، والتجارب، والعروض التقديمية، ويوفر تغذية راجعة بناءة لتحسين تعلمهم.
٨. يشجع الطلاب على التفكير الإبداعي وتطوير حلول مبتكرة للمشكلات البيولوجية، واستخدام التكنولوجيا والموارد الهندسية لتحقيق أهدافهم.
٩. يزرع الفضول وحب الاستكشاف في نفوس الطلاب من خلال طرح أسئلة مثيرة وتقديم تحديات علمية تشجع على التفكير النقدي والاستقصائي.
١٠. يقدم نقداً بناءً لأعمال الطلاب ومشاريعهم، ويشجعهم على مراجعة وتحسين أعمالهم بشكل مستمر.
١١. يساعد الطلاب في تحليل نتائج تجاربهم ومشاريعهم، وتفسير البيانات العلمية بطريقة صحيحة.
١٢. يتعاون معلمي البيولوجيا مع زملائهم في مجالات العلوم الأخرى، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات، والفنون لتطوير مشاريع تعزز التكامل بين المواد المختلفة.
١٣. يشجع على بناء شراكات مع المجتمع المحلي، والمؤسسات العلمية، والجامعات لتوفير فرص تعلم إضافية ومصادر تعليمية غنية.

دور المتعلم في المرحلة الثانوية وفق مدخل STREAM

يشير مكية, (٢٠٢١) ، Zheng et al., (٢٠٢٠) ، Clements, & Sarama, (2021). إلى دور المتعلم وفق مدخل STREAM **يتضمن ما يلي:**

١. المستكشف النشط: من خلال التفاعل العملي مع المواد البيولوجية من خلال التجارب العملية بالمختبرات والأدوات التكنولوجية والمشاريع البحثية مما يجعلهم قادرون على اكتشاف المفاهيم البيولوجية بأنفسهم. كما يقومون

بتحليل البيانات البيولوجية وتفسير النتائج من خلال تطبيق المعرفة العلمية. هذا يشجع على تطوير مهارات التفكير النقدي.

٢. المتعلم المستقل الموجه ذاتيًا: حيث يتم تحفيز الطلاب على تحديد أهدافهم التعليمية والسعي لتحقيقها من خلال البحث والاستقصاء. وهذا يعزز استقلاليتهم وقدرتهم على تنظيم تعلمهم. وخلال حل المشكلات يتعلم الطلاب كيفية تطبيق المفاهيم البيولوجية لحل المشكلات الواقعية، مما يعزز فهمهم العميق للمادة.

٣. المتعاون الفعال: خلال العمل الجماعي يشترك الطلاب في مشاريع جماعية حيث يتعلمون كيفية التعاون مع الآخرين، تقسيم المهام، وتبادل الأفكار. هذا يساعد في تطوير مهارات التواصل والعمل الجماعي. كذلك يشاركون في مناقشات علمية مع زملائهم ومعلميهم، مما يعزز قدرتهم على التواصل الشفهي والكتابي بفعالية.

٤. المبدع والمبتكر: حيث يشجع مدخل STREAM الطلاب على التفكير بطرق جديدة ومبتكرة لحل المشكلات البيولوجية، مثل تصميم تجارب جديدة أو ابتكار حلول تكنولوجية للمشاكل البيئي.، مما يعزز الفهم التطبيقي للمفاهيم البيولوجية.

٥. المتعلم الدائم: حيث يزرع مدخل STREAM الفضول العلمي لدى الطلاب، مما يدفعهم لمتابعة التعلم والاكتشاف حتى خارج الفصول الدراسية. كما يتعلم الطلاب كيفية التكيف مع المعلومات الجديدة وتحديث معرفتهم بناءً على الاكتشافات العلمية الحديثة.

متطلبات تطبيق مدخل STREAM

يرى الزهراني (٢٠٢١) ، .(Chine, & Larwin, (2022 أنه لكي ننتقل من المنظور التقليدي للمنهج إلى المنظور من خلال مدخل STREAM يكون ذلك من خلال:

١. تدريس العلوم والرياضيات في صورة خبرات تتضمن الاكتشاف والتحقق والتساؤل مع تعزيز الفهم العميق. حيث تتطلب المناهج في ضوء مدخل STREAM العمل على اكتساب الطالب مهارات الاكتشاف والتحقق، وتمكينه من تكوين الفروض وإجراء التجارب العملية. كما تركز هذه المناهج على إصدار الأحكام المبنية على الأدلة، مما يعزز الفهم العميق لدى الطالب بدلاً من مجرد حفظ المعرفة. بالإضافة إلى ذلك، تساهم في تطوير مهارات العمل الجماعي والتعاون بين الطلاب، مما يعزز من قدرتهم على التعاون الفعال. وأخيراً، تسعى المناهج إلى غرس الثقة بالنفس لدى الطلاب من خلال تشجيعهم على المشاركة الفعّالة والإبداع في عملية التعلم.
٢. تعديل طريقة التدريس بحيث تجعل من الطالب ممارسًا للإكتشاف والتحري وحل المشكلات بطرق إبداعية وبإتباع المنهج العلمي في التفكير وحل المشكلات. وكذلك يكون تقويم أداء الطالب هو تقويم مستمر يعتمد على الأداء ومتعدد الأبعاد.
٣. أن تصبح رؤية وهدف التعليم هو تحقيق فهم العلوم والرياضيات والتطبيق التكنولوجي لهم من قبل الجميع في المجتمع ولا يكون مقصورًا على فئة محددة فقط. لذا ينبغي ربط تعليم العلوم والرياضيات بحياة الطالب اليومية، بالإضافة إلى بناء المناهج على أسس نفسية وتكنولوجية. من الضروري أيضًا توفير الأجهزة والبنية التحتية التكنولوجية في المدارس، إلى جانب تدريب المعلمين بشكل أكاديمي وتربوي وتقني. كما يجب بناء نظام تقييم قوي

للطلاب وتقديم التغذية الراجعة لهم باستمرار. يتعين تدريب الطلاب على اكتساب مهارات التفكير التصميمي والحسابي وتنمية عقلية النمو لديهم، مما يعزز من قدراتهم الأكاديمية والشخصية.

تحديات تطبيق مدخل STREAM

يشير (٢٠٢٠) Dong, et al., ، Nguyen, Nguyen, & Tran, et,al (2020). Wang, ، (2020). إلى التحديات التالية:

١. الحاجة إلى معلم STREAM الذي تكون لديه القدرة على التعامل مع التكنولوجيا و دمجها في الأنشطة التعليمية، ولديه الفهم التام للمدخل ولديه القدرة على تصميم أنشطة تعليمية تتماشى مع فلسفة المدخل وتعتمد على التحري والاكتشاف وتكوين الفرضيات ويكون الطالب فيها هو محوراً أساسياً للعملية التعليمية والمعلم هو موجه وداعم لعملية التعلم.

٢. الحاجة إلى مختبرات علمية مجهزة بكافة الوسائل اللازمة لتنفيذ الأنشطة العملية وكذلك الحاجة لمختبرات الحاسوب المهيأة ببنية تحتية قوية وشبكة انترنت قوية.

٣. التعاون مع المؤسسات المجتمعية ذات الصلة بموضوعات المنهاج والتي يوجد بها خبراء يتم التعاون والتواصل بينهم وبين الطلاب أثناء تطبيقهم لأنشطة STREAM وذلك لضمان التعلم مدى الحياة واستدامة ما تعلمه الطلاب.

٤. الصعوبة في ربط الموضوعات العلمية بالرياضيات وعدم الفهم التام من المعلم للمحتوى المعرفي للمواد الأخرى المتكاملة فمثلاً قد يكون معلم العلوم غير ملماً بالهندسة.

٥. ضيق الوقت اللازم لتنفيذ أنشطة.STREAM

٦. قد تُقدم الخبرات للطلاب على هيئة أنشطة مبنية على مدخل STREAM، إلا أن التقييمات في نهاية العام تظل تقليدية وتتمثل في اختبارات تحصيل.
٧. الحاجة الماسة إلى القدرة على إعداد الأنشطة التي تتضمن مهارات وبخاصة المهارات عالية المستوى مثل التكيف والإبتكار.

عناصر البرامج التعليمية التعلمية القائمة على استخدام مدخل STREAM

عند بناء البرامج وفق مدخل STREAM تتضمن المكونات التالية: نواتج التعلم والمحتوى واستراتيجيات التدريس والأنشطة والخبرات التعليمية و أساليب التقويم وفيما يلي شرح لهذه المكونات.

١. نواتج التعلم يتم إعداد نواتج التعلم وفقًا لمدخل STREAM بحيث تتماشى مع إطار التعلم في القرن الحادي والعشرين، (Al Kandari & Al Qattan, 2020) تعد مهارات التعلم والابتكار ضرورية للمتعلمين لمواجهة تجارب الحياة والعمل المعقدة عن غيرهم، وتشمل هذه المهارات الإبداع والابتكار والتفكير النقدي وحل المشكلات والتواصل والتعاون. وقد حدد (Al Kandari & Al Qattan, 2020) سبع مهارات للبقاء: التفكير النقدي وحل المشكلات؛ التعاون عبر الشبكات والقيادة بالتأثير؛ الحركة والقدرة على التكيف؛ المبادرة وريادة الأعمال؛ الاتصال الشفوي والرقمي الفعال؛ الوصول إلى المعلومات وتحليلها؛ و الفضول والخيال. وخلص Chalkiadaki (2018)إلى أن القرن الحادي والعشرين يتميز في المقام الأول بتطور التكنولوجيا وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والعولمة والحاجة إلى الابتكار، مما يسلط الضوء على حاجة الطلاب لتطوير المهارات ذات الصلة والكفاءات. من هذا المنطلق، يجب أن تعمل نتائج تعلم الطلاب على تطوير فرص تعلم تزود المتعلمين بتجارب مليئة بالتحديات، وأن يتوفر فيها ما يلي:

أصيلة وواقعية وذات صلة؛ بناءة ومتسلسلة ومترابطة؛ تتطلب من الطلاب استخدام العمليات المعرفية ذات الترتيب الأعلى والمشاركة فيها بشكل تدريجي؛ تتوافق جميعها مع بعضها البعض؛ و توفر التحديات وتثير الاهتمام والحافز للتعلم.(Al Kandari & Al Qattan, 2020) . يمكن القول بأنه يتم تحديد نواتج التعلم في ضوء التحديات ومع الأخذ بالاعتبار التكامل بين تخصصات مكونات مدخل STREAM وباستخدام عملية التفكير التصميمي بمكوناتها: التعاطف – تحديد المشكلة – التصميم – النمذجة – الاختبار (AlKandari & Al Qattan, 2020).

٢. المحتوى يصاغ المحتوى بالطريقة التي تضمن تكامل مكونات مدخل STREAM مع مراعاة التصميم الهندسي والإستقصاءالعلمي كما يلي:

- ينقل الطلاب بوضوح معرفتهم وفهمهم باستخدام كل من التواصل الكتابي والشفوي.
- يتعاون الطلاب لإكمال مهمة تؤدي إلى حل فردي ومحدد تم تحديده مسبقا بواسطة هدف التعلم.
- يقوم الطلاب بتحليل المعلومات واستخلاص استنتاجات حول الأحداث والعلاقات العلمية.
- يستخدم الطلاب قدرتهم الإبداعية لتعزيز جاذبية عملهم وعرض معرفتهم وفهمهم.

٣. استراتيجيات التعليم والتعلم يشير Aydın & Karslı (2019) أن أساليب التدريس التي تتناسب مع مدخل STREAM كما يلي: التعلم القائم على الإستقصاء، التعلم المتمركز حول المشكلة ، التعلم القائم على التصميم ، التعلم القائم على المشروعات، التعلم التعاوني، التعلم القائم على التخمين،

التعلم القائم على دمج التكنولوجيا، التعلم القائم على تبرير التفكير، التعليم القائم على الخبرة العملية.

٤. الأنشطة التعليمية يشير (٢٠٢٠) Karakaya et al أن الأنشطة وفق مدخل STREAM تنقسم إلى:

- أنشطة صفية ولاصفية: وهي أنشطة استقصائية مرتبطة بالمادة الدراسية داخل الصف تعمل على تحقيق نواتج التعلم وأنشطة لاصفية تكون خارج الصف. والأنشطة الصفية يجب أن تشمل محتوى الرياضيات والعلوم ويتم تناول الأنشطة في سياقات جذابة تسمح للطلاب بالدخول في المشكلة من خلال عدة نقاط مثل طرح الأسئلة. وكذلك يتم بناء الأنشطة من خلال خبرات التعلم الهندسي.
- أنشطة التكامل (أنشطة المشروع التكاملي Capstone) وفيها يقوم الطلاب بالبحث على شبكة الإنترنت بجانب الزيارات الميدانية بهدف التوصل إلى حل التحدي

٥. أساليب وأدوات التقويم أشار Lin et al. (2019) إلى أن تقويم الطلاب قد يكون أسبوعيًا أو شهريًا وذلك حسب المادة التي يتم تقييمها. ويجب أن يراعي تقييم الطلاب ما يلي: تنوع وشمولية أدوات التقويم لقياس المعارف والمهارات، اعتماد التقويم العملي لتحفيز الطلاب، تنويع الأنشطة والتدريبات لمراعاة الفروق الفردية والإبداع، كما يجب أن يشمل التقييم طرق تقويم ذاتي للطلاب، وكذلك ضرورة استخدام برامج الحاسوب للتعامل مع نتائج التقويم.

اتجاهات تصميم البرامج الدراسية في ضوء مدخل STREAM

يتم تصميم البرامج التعليمية التعلمية وفق مدخل STREAM وفق عدة اتجاهات كما يلي:

أولاً: إتجاه يتضمن مشاكل العالم الحقيقي

إن المشكلات التي نواجهها في العالم معقدة وتتطلب تكامل تخصصات ومفاهيم ومهارات متعددة لحلها (Roehrig et al., 2021).

ويؤكد (٢٠١٨) Albalooshi & May أن الغرض من تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات هو زيادة مهارات الأفراد إلى المستوى الذي يطابق المطالب المتغيرة للقوى العاملة.

ثانياً:اتجاه يتضمن تكامل المفاهيم والمحتوى

وفيه يتم التركيز على المفاهيم والمحتوى العلمي والتركيز على ما لدى الطالب من معرفة وفي هذا الإتجاه يتم التركيز على المعايير الخاصة بكل مكون من مكونات STREAM .

ثالثاً: اتجاه يتضمن أبعاد التصميم العكسي Backward Design في بناء مكونات البرنامج وفق مدخلSTREAM

يتم بناء البرامج في مدخل STREAM وفق نموذج التصميم العكسي والذي يتضمن الخطوات التالية:

أشار طه وآخرون (٢٠٢٢) ، العبيد (٢٠٢٢)، أصلان, أبو شقير, الناقة (٢٠٢٢) أنه يتم تصميم الوحدات الدراسية في إطار التصميم العكسي على عكس التصميم التقليدي ويتضمن الخطوات التالية:

١. ١.تحديد النتائج المقصودة: ويتم فيها تحديد معايير المحتوى والمعرفة والمهارات التي يجب أن يكتسبها الطالب، ويتم فيها أيضًا صنع المعنى والذي يتطلب أن يبحث الطالب ويفكر. كذلك، يتم تحديد الأفكار الكبرى وهي المفاهيم والنظريات والممارسات الاستقصائية. والأفكار الكبرى تصاغ في شكل أسئلة أساسية تتميز بأنها من نوع الأسئلة مفتوحة النهاية، والإجابة عنها

تتطلب بحثًا واستقصاءً عقليًا وعمليًا، حيث يستخدم الطالب عمليات عقلية مثل الملاحظة والاستنتاج وعمليات عملية مثل إجراء تجربة أو نشاط.

٢. التقييم: قد يكون هناك اختبارات لقياس المعرفة والمهارة، بالإضافة إلى مهام أداء لقياس صنع المعنى، (كل تطبيق لاختبار قصير أو مشروع أو تصميم مهمة يكلف بها المتعلمون في إطار الموضوع الدراسي) على سبيل المثال، عند انتهاء الطلاب من وحدة التغذية، قد يقومون بمهمة تتضمن إعداد وجبات غذائية صحية. وقد تكون هذه المهام مشاريع.

وهنا وسائل التقييم تعتبر شاهدًا أو دليلًا على حدوث التعلم، وتساعد على التحقق من حدوث النتيجة المطلوبة.

٣. خبرات التعلم: يتم التخطيط لأنشطة التعلم التي تحقق النتائج المرجوة (خبرات التعلم) وذلك بتحديد الأنشطة وتحديد الموارد والمواد التي تحتاجها تلك الأنشطة، وذلك من خلال: تحديد المعرفة الضروري، تحديد مصادر وتكنولوجيا التعلم، تحديد طرق التدريس، تحديد التقييم (اختبارات قصيرة – اختبارات – المشروع) والتي تعد الطالب لمهام التقييم. في هذه المرحلة، يتم تحديد أساليب التقييم التكويني لتحديد المعرفة السابقة، على سبيل المثال، يلاحظ المعلم الطالب أثناء ممارسته للنشاط ويعطيه تغذية راجعة توجيهية لتحديد الصح والخطأ. وفي هذه المرحلة أيضًا يجب تحديد استراتيجية التدريس المناسبة والتي تساعد على المرور من التقييم. في هذه المرحلة أيضًا يتم تحديد مصادر التعلم والتي يجب أن تكون متنوعة ولا تقتصر على الكتاب المدرسي فقط، ويجب أن تتضمن التكنولوجيا والمختبرات والمجلات العلمية. وهذا ما يتماشى تمامًا مع نهج مدخل STREAM التكاملي الذي يدمج المصادر التكنولوجية كأدوات أساسية في حدوث التعلم.

٤.

خطوات بناء دروس مدخل STREAM

يشير (٢٠١٩) ,Yuenyong؛ و(٢٠٢١) Permanasari, Rubini, & Nugroho,(2019) ,Bertrand أن بناء الدروس يتم وفقاً لما يلي:

١. تحديد نواتج التعلم المستهدفة من الطلاب وفقاً للتصميم العكسي، حيث يتم تحديد الأهداف بوضوح والتي يجب أن تتضمن مجالات STREAM ، كما يجب تحديد معايير توضح المتوقع من الطلاب تحقيقه.
٢. اختيار أدوات التقييم التي يتم من خلالها معرفة أن الطلاب حققوا أهداف التعلم. اختر أدوات تقييم متنوعة مثل الاختبارات، المشاريع، العروض التقديمية، والتقارير.كما يتم تحديد معايير النجاح الواضحة لتقييم أداء الطلاب. يجب أن تكون المعايير قابلة للقياس ومحددة بوضوح.
٣. اعداد مصادر التعلم والتي تتضمن المواد والأدوات والروابط الخاصة بالمواقع
٤. تخطيط أنشطة التعلم والتجارب التعليمية التي تركز على فكرة التكامل وتربط بين المفاهيم العلمية، التكنولوجية، الهندسية، الرياضية والفنية والقيم. تأكد من أن المشروعات تتطلب من الطلاب البحث، التحليل، والتطبيق العملي. ومن خلال الأنشطة ادمج التجارب العلمية البيولوجية والفنون من خلال مشروعات تتطلب إبداعًا وتصميمًا فنيًا، وكذلك تطبيق خطوات التفكير التصميمي في الأنشطة.
٥. أثناء تنفيذ الدرس، قسم الطلاب إلى فرق تعلم بحثية اشرح أهداف الدرس والأنشطة بشكل واضح للطلاب، قدم التعليمات بشكل تدريجي وأجب عن أي استفسارات، قدم الدعم والإرشاد اللازمين للطلاب وشجعهم على التفكير النقدي وحل المشكلات بالإستقصاء العلمي.
٦. تقويم آداء الطلاب التي تشمل المشاريع، التقارير، وأي أعمال أخرى قام بها الطلاب، مع استخدم أدوات التقييم والمعايير المحددة لتقييم الأداء. ضرورة

التركيز على تقديم تغذية راجعة بناءة للطلاب لمساعدتهم على تحسين مهاراتهم ومعرفتهم. استخدم التغذية الراجعة لتعزيز التعلم المستمر. حدد ما إذا كانت الأهداف قد تحققت وما يمكن تحسينه في المستقبل

٧. إثارة التحديات ضمن أنشطة الطلاب وهذة التحديات هي التي سيتم معالجتها خلال الكابستون .Capstone

٨. يصمم الطلاب مشروع الكابستون Capstone لحل المشكلات.

٩. قم بتعديل الأنشطة والتقييمات بناءً على التغذية الراجعة والتحليل لضمان تحقيق نتائج تعلم أفضل في المستقبل.

المحور الثاني: الكفاءة الذاتية

١. مفهوم الكفاءة الذاتية:

تعرف الكفاءة الذاتية بأنها حكم شخصي على أفكار الفرد حول مدى فعاليته في تنفيذ الإجراءات في مواقف محددة.(Richards, 2017) في حين يرى Zeigler-Hill & Shackelford (2017)بأن الكفاءة الذاتية هي إدراك الفرد لقدرته على دمج المهارات المعرفية والاجتماعية والسلوكية لإنتاج مسار عمل ناجح لإنتاج وتنظيم أحداث الحياة. وعرفها المشاقبة بأنها توقع الطالب بأنه قادر على أداء السلوك الذي يحقق نتائج مرغوب فيها في أي موقف معين (المشابقة، ٢٠١٨، ص ٦٥). كما تعرف الكفاءة الذاتية على أنها الاعتقاد الأساسي بأن المرء لديه القدرة على إحداث التأثيرات المرغوبة من خلال أفعاله (Reisenhofer et al., 2019).

إضافة إلى ذلك، عرف الشمري الكفاءة الذاتية بأنها "مجموعة من معتقدات وأفكار الطالب لذاته، وقدرته على أداء سلوك معين وكذلك الإنتاج والعطاء، وعلى مواجهة المواقف والأحداث التي يمر بها، ودرجة تأثيره على الآخرين، والثقة العالية عند أدائه للمهام وإنجازها، وبشكل عام هي رؤيته الشخصية لإمكانياته في جميع مجالات الحياة" (الشمري، ٢٠٢٠).

٢. طبيعة وبنية الكفاءة الذاتية:

يؤكد Houck, (2016) ، Loeb, (2016) ؛Samsudin, et.al. (2020). أن الكفاءة الذاتية هي مفهوم نفسي يشير إلى اعتقاد الفرد بقدرته على تنفيذ سلوكيات معينة لتحقيق نتائج معينة. تم تطوير هذا المفهوم بواسطة عالم النفس ألبرت باندورا ضمن نظريته في التعلم الاجتماعي.

٣. مصادر الكفاءة الذاتية:

توجد عدة مصادر للكفاءة الذاتية حددها باندورا، وأشار إليها كل من: (أبو عبطة، ٢٠٢٠؛ زهران، ٢٠٢١؛ العازمي، ٢٠٢٠)، وهي:

- خبرات التمكن: وتعني الخبرات التي يكتسبها الفرد نتيجة النجاح أو الفشل، وتعتبر الأكثر فعالية وقوة بين جميع مصادر الكفاءة الذاتية نظرًا لاستمراريتها. عندما يكتسب الفرد إيمانًا بقدرته على النجاح، تظل خبرات التمكن متاحة لديه، مما يساعده على إيجاد حلول للتحديات والصعوبات التي يواجهها.
- التجارب غير المباشرة: وتعني تشكيل الفرد لمعتقداته بشأن كفاءته الذاتية من خلال مراقبة تجارب الآخرين. عندما يكون الفرد غير متأكد من مهاراته الخاصة أو عندما تكون محدودة، فإنه يحصل على تجربة غير مباشرة من خلال مراقبة تجارب الآخرين مثل الأصدقاء، والمعلمين، وأولياء الأمور، إلخ.
- الإقناع الاجتماعي: ويشير إلى دعم الفرد لأدائه الناجح في الماضي من خلال الدعم من البيئة المحيطة به مثل الأسرة، والأصدقاء، والمعلمين، مما يسهم في تطوير الكفاءة الذاتية.
- الإقناع اللفظي: ويشمل دعمًا لفظيًا من الآخرين لقدرة الفرد على أداء المهام، ويمكن أن يكون الإقناع اللفظي داخليًا في شكل حديث إيجابي مع الذات.

على الرغم من أن تأثير الإقناع اللفظي يمكن أن يكون محدودًا، إلا أنه قد يكون له تأثير أكبر عندما يكون الشخص المقدم للدعم مصدرًا موثوقًا.

- الحالة النفسية والعاطفية: وتشير إلى تصورات الفرد حول نظم كفاءته الذاتية. على سبيل المثال، إذا كان أداء الفرد دون المستوى المأمول، فقد يشعر بالقلق والتردد حول إكمال المهمة. أما إذا كان أداؤه جيدًا، فقد ترتفع مستويات كفاءته الذاتية، مما يؤدي إلى تحسين مستوى تعلمه وسلوكه.

٤. أبعاد الكفاءة الذاتية:

يشير عمران, & إبراهيم (٢٠١٩) أن باندورا حدد ثلاثة أبعاد تتغير الكفاءة الذاتية وفقاً لها، وهي:

- العمومية: تشير إلى انتقال التوقعات الفاعلة من موقف إلى مواقف متشابهة وانطباعات الآخرين. تختلف في عنونتها، حيث يمكن أن تكون محددة لخلق توقعات التفوق أو تمتد لتشمل العلاج النوعي. تحدد العمومية من خلال مجالات الأنشطة المتسعة في مقابل المجالات المحددة وتختلف باختلاف عدد من الأبعاد مثل: درجة تشابه الأنشطة والطرق التي تعبر بها عن الإمكانيات أو القدرات السلوكية والمعرفية والوجدانية ومن خلال التفسيرات الوصفية للمواقف وخصائص الشخص المتعلقة بالسلوك الموجه.
- مقدار الفعالية: يتحدد بمستوى الإتقان والجهد والدقة والتنظيم الذاتي، ويختلف مقدار الفعالية تبعاً لطبيعة أو صعوبة الموقف. يتضح بصورة أكبر عندما تكون المهام مرتبة وفقاً لمستوى الصعوبة والاختلافات بين الأفراد في توقعات الفعالية ويتحدد بالمهام البسيطة المتشابهة ولكنها تتطلب مستوى أداء شاق.
- القوة: تتحدد في ضوء خبرة الفرد ومدى ملائمتها. الشعور بالكفاءة يعبر عن المثابرة والقدرة العالية التي تساعد الطالب في اختيار الأنشطة التي ستؤدي بنجاح.

٥. أهمية الكفاءة الذاتية لطلبة المرحلة الثانوية:

أشارت الدراسات إلى أن الكفاءة الذاتية مهمة للتغلب على القلق ومتابعة الأهداف، وأنها توفر نظرة ثاقبة حول التأثير المباشر والاعتقاد بقدرة الفرد على تحمل الظروف السلبية المحتملة (Richards, 2017).

والكفاءة الذاتية تحدث فرقا في كيفية شعور الناس وتفكيرهم وتصرفهم. يختار الأشخاص ذوو الكفاءة الذاتية العالية أداء مهام أكثر صعوبة، ويضعون لأنفسهم أهدافًا أعلى ويلتزمون بها. ويتم تشكيل الإجراءات في الفكر، وبمجرد اتخاذ إجراء ما، فإن الأشخاص ذوو الكفاءة الذاتية العالية يبذلون المزيد من الجهد ويستمرون لفترة أطول من أولئك الذين لا يتمتعون بالكفاءة الذاتية.

وعندما تحدث النكسات، فإنهم يتعافون بسرعة أكبر ويبقون ملتزمين بأهدافهم. وتتيح الكفاءة الذاتية العالية أيضا للأشخاص تحديد المهام الصعبة واستكشاف بيئتهم أو إنشاء بيئة جديدة. وبالتالي، فهي تمثل إيمانا بكفاءة الفرد في التعامل مع جميع أنواع المهام، وهذا يعني إسنادا داخليا مستقرا للعمل الناجح ووجهة نظر مستقبلية. لذا فإن أهمية الكفاءة الذاتية تبرز في قدرة الفرد على التكيف عبر مجموعة واسعة من المواقف الصعبة أو الجديدة (Houck, ٢٠١٦) وللكفاءة الذاتية وتنميتها أهمية كبيرة، لا سيما في المرحلة الثانوية، فالكفاءة الذاتية تحدد كيف يشعر الناس ويفكرون ويحفزون أنفسهم ويتصرفون. فمن يملك الثقة العالية يتحدى المهام الصعبة ولا يتجنبها، ويواجه الفشل، وبالعكس من لا يملك الثقة يشك في قدراته، ويقع ضحية للتوتر والاكتئاب (Long, ٢٠١٦).

٦. تنمية الكفاءة الذاتية لطلبة المرحلة الثانوية:

يشير حيدر (٢٠١٩) أنه يمكن تنمية وتطوير الكفاءة الذاتية لدى الطلبة من خلال عدة أشياء منها:

١. التركيز في الحصول على الخبرات من خلال تجارب الإتقان، حيث يستطيع الطلبة التدرب على القيام بالمهمات حتى بلوغ الهدف التعليمي، فيتحول هذا النجاح إلى ثقة الفرد بنفسه وقدراته وإمكاناته بشكل كبير ويحفزه ذلك على اكتساب المزيد من الخبرات. النجاح في الأداء يرفع فاعلية الذاتية بما يتناسب مع صعوبة وسهولة العمل، لا سيما إذا ارتبط الأمر بتدريس مادة العلوم التي تهتم بالاكتشاف وإنجاز المهم بشكل فردي أو جماعي.
٢. تقسيم المهمة إلى أجزاء ليكون من السهل على الطالب القيام بها، فالقيام بالتجزئة يعمل على تذليل الصعوبات وتخفيف الإرهاق عند أداء المهمة.
٣. الإقناع الاجتماعي: من الطرق المهمة لتقوية معتقدات الطلبة وزيادة ثقتهم بأنفسهم، لذا يمكنهم الاعتماد على الزملاء أو المعلمين في التوجيهات الصحيحة. فسماع عبارات التشجيع والتحفيز له تأثير كبير في بذل المزيد من الجهد لبلوغ النجاح.
٤. تعديل الأفكار وتجاهل الأفكار السلبية: من الأشياء الشاغلة لتفكير الطلبة، النجاح في موادهم الدراسية، فضلاً عن أداء المهام التي تُسند لهم بنجاح تام، لذا يتعين عليهم تحسين طريقة تفكيرهم والتخلُّص من الأفكار السلبية التي تدفع إلى التعامل مع المشكلات التي تعترضهم بطريقة سطحية خالية من المنطق؛ فعلى الطلبة اتِّباع التفكير الإيجابي الذي يقود إلى نتائج منطقية.

العلاقة بين STREAM والكفاءة الذاتية:

يهتم مدخل STREAM بالتعامل مع المواقف الواقعية والتعلم الإبداعي القائم على حل المشكلات ولا يخضع هذا النظام للتعلم بالحفظ أو التلقين لأن عملية التعلم

تتم عن طريق دمج المشكلات بالواقع ومحاولة حلها. بالإضافة إلى أن مدخل STREAM يهدف إلى جعل الطلبة يتمتعون بدراسة المحتوى في مجالات متعددة منها الهندسة والرياضيات والعلوم والتكنولوجيا، والفنون والقيم، وبالتالي تتحسن كفاءتهم في تلك المجالات. وقد أشار السيد (٢٠٢٢) في دراسته نظرية الكفاءة الذاتية المدركة: أرقى نظريات المنحى الاجتماعي المعرفي، وأشارت النتائج إلى أن "بندورا" قد صاغ نظريته من خلال إحداث التوازن بين التأمل الإبداعي والملاحظة الدقيقة مستنتجا أن البشر يستطيعون أن يحققوا ما يرغبون فيه في المواقف البيئية. تتمثل مصادر الكفاءة الذاتية المدركة في الإنجازات الأدائية والخبرات البديلة والإقناع اللفظي والاستثارة الانفعالية. يتمتع مرتفعو الكفاءة الذاتية بسمات إيجابية تأهلهم لتحقيق الصحة النفسية، بينما يتسم منخفضو الكفاءة الذاتية بخصائص سلبية تهيئهم للإصابة بالاضطرابات النفسية. تتمثل العمليات المنشطة للكفاءة الذاتية المدركة في العمليات المعرفية والدافعية والوجدانية وعمليات الاختيار. وقد توج "بندورا" نظريته في الكفاءة الذاتية المدركة بمفهوم الكفاءة الجمعية المدركة. الأمر الذي قد يؤدي إلى تنمية روح الابتكار والتفكير النقدي والإبداع وتنمية مهارات التعاون والعمل الجماعي لدى الطلبة، بالإضافة إلى تحقيق أقصى استفادة من التعلم في المجالات المذكورة وتحقيق أقصى جودة، وبالتالي يصبح الطالب قادرا على مواجهة جميع المشكلات التي تواجهه بكفاءة عالية.

إجراءات الدراسة

قائمة بأبعاد الكفاءة الذاتية

١. الهدف من إعداد القائمة: تحديد أبعاد الكفاءة الذاتية والأداءات السلوكية الدالة عليها، والتي ينبغي تنميتها لدى طلاب الصف الثاني الثانوي من خلال برنامج إثرائي مبني على مدخل STREAM

٢. مصدر إعداد القائمة: تم إعداد القائمة من خلال المصادر التالية:

أ. دراسة الأدبيات التربوية في مجال البحث.

ب. مراجعة البحوث والدراسات السابقة المتصلة بموضوع البحث.

ت. آراء بعض معلمي وموجهي البيولوجي من خلال استبيان ومقابلات شخصية معهم.

ث. وتحليل نتائج الدراسة الإستكشافية حول مستوى طلاب المرحلة الثانوية في مهارات التفكير الإبداعي.

ج. مدى الملاءمة مع فلسفة التكاملSTREAM

٣. الصورة الأولية للقائمة: في ضوء ما سبق تم تحديد ثلاثة أبعاد للكفاءة الذاتية هي: التواصل، والتخطيط، والمثابرة الأكاديمية، وذلك للأسباب الأتية:

أ. من مباديء مدخل STREAM هو العمل الجماعي والنقاش وتحمل المسؤولية والإستماع لرأي الآخر واحترامه، وهذا ما يتفق تماما مع بعد التواصل في الكفاءة الذاتية.

ب. أثناء التعلم وفق مدخل STREAM يتطلب وضع خطة لحل التحدي، وفق التصميم الهندسي، وهنا يتضح التوافق مع بعد التخطيط.

ت. التعلم وفق مدخل STREAM يتطلب خوض الطالب رحلة تعلم تستغرق وقتاً وتتطلب البحث والتحري عن الحقائق، وهو ما يغرس في الطالب المثابرة والإصرار.

٤. صدق القائمة والتحقق من صلاحيتها(صدق المحكمين): تم إعداد القائمة في صورتها الأولية وتضمنت ثلاثة أبعاء للكفاءة الذاتية (التخطيط، والتواصل، والمثابرة الأكاديمية) وكل بعد يتضمن المقصود بها والأداءات الدالة عليه. وتم عرضها على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في مجال التربية العلمية للتأكد من صلاحيتها ومناسبتها، ومدى ملاءمتها لمستوى الطلاب، ووضوح المفاهيم

والكلمات لغوياً وتوصيلها للمعنى المطلوب. وتم إجراء التعديلات المناسبة في ضوء آرائهم ومنها:

- استبدال كلمة النشاط المدرسي في بعد المثابرة الأكاديمية بكلمة المهمة.
- تعديل كلمة القدرة إلى المثابرة في البعد الثالث من الكفاءة الذاتية.

٥. الصورة النهائية لقائمة أبعاد الكفاءة الذاتية والأداءات السلوكية الدالة عليها:

بعد إجراء التعديلات من قبل السادة المحكمين أصبحت القائمة في صورتها النهائية تتكون من ثلاثة أبعاد هي: التواصل، والتخطيط، والمثابرة الأكاديمية، ويقابل كل بعد منها المقصود به، وكذلك الأداءات السلوكية الدالة عليها، وذلك كما بالملحق

وبهذا يكون تمت الإجابة على السؤال البحثي:

ما أبعاد الكفاءة الذاتية والأداءات السلوكية الدالة عليها في البيولوجي التي ينبغي تنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية؟

إعداد البرنامج الإثرائي:

١. فلسفة البرنامج: يقوم البرنامج الإثرائي القائم على مدخل STREAM على فلسفة مؤداهاما يلي:

- التعليم يجب أن يتجاوز الحدود التقليدية للتخصصات الأكاديمية ويشجع الطلاب على دمج المعرفة من مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والقيم والرياضيات لتحقيق فهم شامل ومتكامل.
- الممارسات العملية التي يقوم بها الطلبة خلال الأنشطة تساعد على التطوير والتعمق والتوسع في المعرفة التي يكتسبها الطالب، حيث يمكنه ربط الأفكار وتفسير الموضوعات بين التخصصات المختلفة، مما يولد لديه فهم تراكمي متماسك ومعرفة تمكنه من الحصول الذاتي على معرفة لاحقة.
- التعليم يجب أن يعزز القدرة على التفكير الاستراتيجي من خلال تحليل المشكلات المعقدة ووضع استراتيجيات لحلها. كما يجب أن يشجع على

التفكير المستقبلي والإبداعي، بحيث يمكن للطلاب تطوير نظريات جديدة وتطبيقات مبتكرة.

- التعليم يجب أن يعزز القدرة على تغيير الاستراتيجيات والنظر إلى المشكلات من زوايا متعددة، وينمي القدرة على التعرف على المشكلات المحتملة وتحليل أسبابها.
- التعليم يجب أن يعزز مهارات التواصل الفعال والواضح، سواء شفوياً أو كتابياً، ويعزز القدرة على التخطيط والتنظيم لتحقيق الأهداف الأكاديمية والمهنية، وينمي القدرة على المثابرة والاستمرار في مواجهة التحديات الأكاديمية.
- اكساب الطالب مهارات التصميم التي تمكنه من إعداد النموذج الأولي حيث تهيؤ له التعامل مع المشكلات بنهج العلماء من حيث تحديد المشكلة ،إنتاج حلول للمشكلة، صنع النماذج، وتجريبها.
- تطبيق المفاهيم والمهارات واكتشاف دور العلم في إيجاد حلول للمشكلات المجتمعية عن طريق الترابط والتكامل بين العلوم المختلفة وإيجاد علاقة بينهم من شأنه أن يساهم هذا التكامل في توليد حلول مبتكرة، ووصولهم لتلك الحلول ينمي الإبداع والمثابرة والثقة لديهم.
- التقويم يتميز بالشمولية حيث يسمح للطالب بالتقييم الذاتي لنفسه وتقييم الأقران وتقييم المعلم.

٢. أسس بناء البرنامج في ضوء مدخل STREAM:

يتطلب بناء برنامج إثرائي ناجح قائم على مدخل STREAM منهجية شاملة تدمج بين المجالات المختلفة وتستفيد من أحدث التقنيات التعليمية. التركيز يجب أن يكون على تنمية الكفاءة الذاتية من خلال برامج تخطيط وتواصل مكثفة. وقد تم تحديد أسس البرنامج المبني على مدخل STREAM في ضوء ما أسفرت عنه النظريات

التربوية والإتجاهات الأدبية المرتبطة بمدخل STREAM وخصائص طلاب المرحلة الثانوية، ويمكن إيجازها فيما يلي:

- تحديد الأهداف التعليمية والتطويرية بحيث تكون محددة وقابلة للقياس.
- تصميم مشروعات تنطلق من تحديات حقيقية، على أن يتم استخدام خامات البيئة في تنفيذها ويتم ذلك خلال فرق تعلم تعاونية تسمح لهم بالنقاش والحوار والتكامل فيما بينهم وتبادل الآراء والإستماع للآخر،كما يتم عرض المنتج من تلك المشاريع.
- تكامل المجالات لتعزيز الفهم الشامل.
- استراتيجيات التعليم تتضمن التالي:
- التعلم القائم على المشاريع (PBL) ، التعلم الاستقصائي، التعلم التعاوني.
- تطوير الكفاءة الذاتية: التواصل – التخطيط – المثابرة الأكاديمية
- استخدام التكنولوجيا الحديثة
- التقييم المستمر ويشمل:
- اختبارات الأداء– التقييم الذاتي والتغذية الراجعة

٣. أهداف البرنامج الإثرائي القائم على مدخل STREAM

تحددت الأهداف العامة للبرنامج الإثرائي في ضوء مراعاة الأسس السابقة فيما يلي:

- تحسين القدرة على التخطيط والتفكير النقدي لحل المشكلات البيولوجية المعقدة.
- تطبيق الاستراتيجيات المتقدمة في تحليل البيانات والتجارب البيولوجية.
- تنمية القدرة على التفكير الابتكاري في تطوير حلول جديدة للمشكلات البيولوجية.
- تشجيع البحث والاستقصاء المستمر في موضوعات البيولوجيا المتقدمة.

- تعزيز القدرة على توليد الأفكار والحلول المتنوعة بطرق إبداعية.
- تحسين سرعة واستجابة التفكير في معالجة المشكلات البيولوجية.
- تطوير القدرة على تغيير الاستراتيجيات والأساليب عند مواجهة تحديات جديدة.
- تشجيع التفكير من زوايا متعددة والبحث عن بدائل متنوعة.

مكونات البرنامج الإثرائي القائم على مدخل STREAM

وقد تضمن البرنامج المكونات التالية:

١. الإطار العام للبرنامج
٢. كتاب الطالب للبرنامج الإثرائي (المتضمن للأنشطة المتزامنة)
٣. دليل المعلم "للبرنامج الإثرائي"(للأنشطة المتزامنة) وتعليمات للمعلم لتنفيذ مشروعات (الكابستون) (الأنشطة غير المتزامنة)
٤. أنشطة الطالب "للبرنامج الإثرائي"(الأنشطة الغير متزامنة / الكابستون)

فيما يلي عرض لكل مكون من مكونات البرنامج وخطوات تكوينها

أولاً:الإطار العام للبرنامج

الإطار العام للبرنامج الإثرائي في ضوء مدخل STREAM تم وفق ما يلي:

مكونات الإطار العام للبرنامج : يتكون من عدة عناصر هي نواتج التعلم – تكامل المحتوى – استراتيجيات التدريس – أبعاد الكفاءاة الذاتية المتضمنة – الأنشطة والخبرات – مصادر التعلم وتكنولوجياته – أساليب التقييم (أدلة التعلم) – التحدي المرتبط بكل موضوع – المشروعات المقترحة لكل تحدي.

وقد تم تحديد ٨ موضوعات هي الإطار العام للبرنامج الإثرائي، وذلك لإمكانية بناء أنشطة إثرائية وفق مدخل STREAM حول هذة الموضوعات لتكون مشتركة مع محتوى المنهاج في الجانب المعرفي ولكن تختلف عنه في طريقة التقديم التي تبنى وفق الإثراء وتكون قائمة على مدخل وفلسفة التكامل وتتناول الكفاءة الذاتية. حيث تم

تحديد أربعة موضوعات تتعلق بالفصل الأول (التغذية والهضم)، وموضوعان يتعلقان بالفصل الثاني (النقل في الكائنات الحية)، وموضوعان يتعلقان بالفصل الثالث (التنفس في الكائنات الحية)، فيما يلي توضيح للمواضيع الثمانية التي سيتضمنها الإطار العام للبرنامج:

جدول (١) موضوعات الإطار العام للبرنامج

الفصل	الموضوعات
الفصل الأول: التغذية والهضم	الموضوع الأول: التغذية في النباتات الخضراء وآلية امتصاص الماء والأملاح
	الموضوع الثاني: البناء الضوئي (البلاستيدة الخضراء- التركيب التشريحي لورقة النبات)
	الموضوع الثالث: البناء الضوئي (التفاعلات الضوئية واللاضوئية)
	الموضوع الرابع: التغذية غير الذاتية والجهاز الهضمي في الإنسان
الفصل الثاني النقل في الكائنات الحية	الموضوع الأول: (النقل في النباتات الراقية)
	الموضوع الثاني: النقل في الإنسان
الفصل الثالث التنفس في الكائنات الحية	الموضوع الأول: التنفس الخلوي
	الموضوع الثاني: التنفس في الإنسان

صدق وصلاحية الإطار العام للبرنامج (صدق المحكمين):

تم عرض الإطار العام للبرنامج على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في مجال التربية العلمية للتأكد من صلاحيته من حيث:

- مدى ملاءمة مكونات الإطار لمعايير منهج البيولوجي ومدخل STREAM
- مدى ملاءمة عناصر الإطار(الأنشطة – نواتج التعلم – ....)
- مدى الصحة العلمية والصياغة اللغوية للإطار

وقد تم اجراء التعديلات المقترحة والتي تمثلت في إعادة صياغة لبعض العبارات، وإلغاء بعض نواتج التعلم ودمج بعضها، وإضافة بعض استراتيجيات التدريس وبعض أدوات التكنولوجيا.

ثانياً: كتاب الطالب للبرنامج الإثرائي (المتضمن للأنشطة المتزامنة)

تضمن كتاب الطالب للبرنامج الاثرائي الأنشطة الإثرائية المتزامنة والتي تصاحب موضوعات الكتاب المدرسي، وقد تم إعداد كتاب الطالب وفقاً للخطوات التالية:

١. مقدمة للكتاب تتضمن الهدف من الكتاب والإرشادات التي يجب اتباعها.
٢. إعداد وصياغة المحتوى العلمي.
٣. مراحل وأساليب تقويم كتاب الطالب للأنشطة الإثرائية المتزامنة
٤. مصادر ومراجع الطالب.
٥. يتم تدريس الموضوعات بالتزامن مع منهج وزارة التربية والتعليم خلال حصص تدريس محتوى البيولوجي.
٦. الضبط العلمي لكتاب الطالب للبرنامج الإثرائي: تم إعداد الكتاب في صورته الأولية ثم عرضه على مجموعة من الخبراء والمختصين في مجال التربية العملية، إجراء التعديلات اللازمة، وأصبح الكتاب في صورته النهائية.

ثالثاً: دليل المعلم " للبرنامج الإثرائي" (للأنشطة المتزامنة) وتعليمات للمعلم لتنفيذ مشروعات (الكابستون) (الأنشطة غير المتزامنة)

تم إعداد الدليل للمعلم في منهاج الفصل الدراسي الأول للصف الثاني الثانوي في مادة العلوم البيولوجية وقد تم بنائه على أساس مدخل STREAM كي يوجه المعلم لتدريس تلك الوحدات.

رابعاً: أنشطة الطالب "للبرنامج الإثرائي"(الأنشطة غير المتزامنة / الكابستون)

وهي أنشطة لاصفية (غير متزامنة) تشمل تقديم المشروعات (الكابستونCapstone)

عداد مقياس أبعاد الكفاءة الذاتية تم إعداد المقياس وفق الخطوات التالية:

١. تحديد الهدف من المقياس وهو قياس أبعاد الكفاءة الذاتية (التواصل – التخطيط – المثابرة الأكاديمية) لدى طلاب الصف الثاني الثانوي.

٢. مصدر بناء المقياس تم بناء مفردات المقياس من خلال :

أ. الإطلاع على الدراسات السابقة العربية والأجنبية التي تناولت الكفاءة الذاتية في مادة البيولوجي والتي تم تناولها في الإطار المعرفي للبحث.

ب. تحليل الأنشطة العلمية التي يتم تقديمها للطلاب من خلال مادة البيولوجي .

ت. خصائص وطبيعة طلاب المرحلة الثانوية (المرحلة التي يتم تطبيق الأنشطة عليها)

ث. د. مدى الملاءمة مع فلسفة التكاملSTREAM.

ج. هـ. مقابلة مع المختصين والمعنين في تدريس مادة البيولوجي للمرحلة الثانوية.

ح. و. الأداءات السلوكية التي ينبغي أن يكون عليها كل بعد من أبعاد الكفاءة الذاتية التي تم تحديدها في البحث (التواصل – التخطيط – المثابرة الأكاديمية).

٣. تحديد أبعاد المقياس: تضمن المقياس ثلاثة من أبعاد الكفاءة الذاتية كالتالي:

- التواصل : القدرة على التعبيرعن النفس أمام الآخرين ومشاركتهم النقاش والأنشطة الجماعية وبناء الثقة معهم واحترام آرائهم.

- التخطيط : القدرة على وضع خطة وصياغة الأهداف والقدرة على وضع وتنفيذ الإجراءات مع وضع جدول أعمال لإنجاز المهام.
- المثابرة الأكاديمية: العمل على المهمة لأكبر فترة ممكنة من الوقت مع قدرة كبيرة على الصبر والتحدي والبحث المتواصل عن المعلومات للوصول لإنهاء المهمة.

٤. وصف المقياس: تكون المقياس من ٢٤ عبارة كل ٨ عبارات تتناول كفاءة من الكفاءات الثلاثة. والمقياس يتكون من ٢٤ سؤالاً موزعة كما بالجدول التالي:

جدول (٢) أبعاد الكفاءة الذاتية والعبارات الدالة على كل بعد منها

م	أبعاد الكفاءة	أرقام العبارات	عدد العبارات
١	التواصل	١: ٨	٨
٢	التخطيط	٨: ١٦	٨
٣	المثابرة الأكاديمية	١٦ : ٢٤	٨
المجموع	مستويات من الكفاءة الذاتية		٢٤ عبارة

٥. صياغة مفردات المقياس: وقد روعي عند صياغة العبارات أن تكون مناسبة لمستوى الكفاءة المطلوب قياسها ولا تتضمن ألفاظاً بها غموض أو تشويش لفكر الطالب.

وتمت صياغة العبارات وفق التدريب الذي تلقاه الطلبة أثناء تطبيق البرنامج الإثرائي على الطالب حيث كان الطالب يخوض تحدي ومهمات ومن خلالها يتم تدريب الطلبة على امتلاك هذه المستويات من الكفاءة الذاتية.

٦. صياغة تعليمات المقياس: تم مراعاة الدقة والوضوح عند صياغة تعليمات المقياس حتى يسهل على الطالب اتباعها عند الإجابة عن اسئلة المقياس، وقد روعي عند إعداد هذه التعليمات ما يلي:

- مكونات المقياس

- طريقة الإجابة عن أسئلة المقياس

٧. طريقة تصحيح المقياس : يتكون المقياس من ٢٤ عبارة وكل ٨ عبارات تشمل واحدة من الكفاءات الثلاثة. وكل عبارة تتكون من تدريج لفظي متدرج هي دائما (٤) غالباً (٣)،أحياناً (٢)،نادراً (١). وبهذا تكون أعلى درجة في المقياس = ٩٦ وأقل درجة = ٢٤

٨. عرض المقياس على المحكمين: والتعديل وفق ما يتم تقديمه من تغذية راجعة من قبل السادة المحكمين

٩. التجربة الاستطلاعية لمقياس أبعاد الكفاءة الذاتية: تم تطبيق الاختبارعلى عينة استطلاعية مكونة من ٤٠ طالبًا وطالبة من طلاب الصف الثاني الثانوي بمدرسة التقوى الثانوية المشتركة، إدارة حدائق اكتوبر التعليمية، في يوم الثلاثاء الموافق ٣ أكتوبر ٢٠٢٤ وذلك للأهداف التالية:

تحديد زمن المقياس:

تم حساب زمن المقياس من خلال العينة الاستطلاعية وذلك من خلال تسجيل الزمن الذي استغرقه كل طالب للإجابة على المقياس، ثم حساب متوسط الزمن للعينة كلها، وبذلك تم إيجاد زمن المقياس وهو(٤٥) دقيقة.

أ. حساب صدق الاتساق الداخلي:

تم التأكد من صدق الاتساق الداخلي لمقياس الكفاءة الذاتية من خلال حساب كلا من:

- الاتساق البنائي: للتأكد من الاتساق البنائي للمقياس، تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل بعد والدرجة الكلية للاختبار وذلك بعد حذف درجة البعد من الدرجة الكلية، ويوضح الجدول التالي معاملات الارتباط:

جدول (٣) قيم معاملات الارتباط بين درجة كل بعد والدرجة الكلية لمقياس الكفاءة الذاتية

الأبعاد	معامل ارتباطه بالدرجة الكلية
التواصل	** 0.72
التخطيط	** 0.74
المثابرة الأكاديمية	** 0. 68

** دال عند مستوى دلالة ٠.٠١ ، عندما معامل الارتباط ≤ 0.40 ، حيث ن= 40 طالب

ويتضح من الجدول السابق أن جميع قيم معاملات ارتباط بيرسون أكبر من 0.40 وهذا يدل على ارتباط جميع أبعاد المقياس بشكل دال إحصائيًا بالدرجة الكلية، مما يشير إلى الاتساق الداخلي للمقياس.

الاتساق الداخلي لمفردات المقياس:

للتأكد من الاتساق الداخلي لمفردات مقياس الكفاءة الذاتية ، تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية للمقياس بعد حذف درجة المفردة من الدرجة الكلية، ويوضح الجدول التالي معاملات الارتباط:

جدول (٤) قيم معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية لمقياس الكفاءة الذاتية.

المفردة	معامل الارتباط المفردة بالدرجة الكلية	المفردة	معامل الارتباط المفردة بالدرجة الكلية
١	٠.٦٦ **	١٣	٠.٦٣ **
٢	٠.٦٤ **	١٤	٠.٦٩ **
٣	٠.٦٢ **	١٥	٠.٦١ **
٤	٠.٦٨ **	١٦	٠.٦٨ **

٥	٠.٦١ **	١٧	٠.٦٤ **
٦	٠.٦٦ **	١٨	٠.٦٩ **
٧	٠.٦٨ **	١٩	٠.٦٧ **
٨	٠.٦٥ **	٢٠	٠.٦٦ **
٩	٠.٦٤ **	٢١	٠.٦٠ **
١٠	٠.٦٥ **	٢٢	٠.٦٢ **
١١	٠.٦٨ **	٢٣	٠.٦٥ **
١٢	٠.٦١ **	٢٤	٠.٦٤ **

** دال عند مستوى دلالة 0.01 ، عندما معامل الارتباط ≤ 0.40 ، حيث ن= 40 طالب

ويتضح من الجدول السابق أن جميع قيم معاملات ارتباط بيرسون أكبر من 0.40 وهذا يدل على ارتباط جميع المفردات بشكل دال إحصائيًا بالدرجة الكلية، مما يشير إلى الاتساق الداخلي للمقياس.

ب. حساب ثبات المقياس :

تم حساب ثبات مقياس الكفاءة الذاتية الكلي عن طريق:

- معامل ألفا كرونباخ Alpha– Cronbach: تم حساب معامل ألفا كرونباخ للمقياس وكانت قيمته (0.92) ، وهي قيمة مرتفعة تشير بشكل عام إلى دقة وثبات الاختبار كوسيلة للقياس ومن ثم يمكن الاعتماد عليه.
- طريقة التجزئة النصفية Split–half : تم حساب معامل الارتباط بين نصفي المقياس، ووجد أن قيمته تساوي 0.76 ، وكانت قيمة معامل الارتباط بعد التصحيح من أثر التجزئة بمعادلة سبيرمان براون [1] (Spearman–Brown)

[1] معامل الثبات = ٢ر ÷ (ر+١) , حيث ر معامل الارتباط بين الفردي والزوجي

تساوي 0.86 ، وهو ما يشير إلى دقة وثبات المقياس كوسيلة للقياس ومن ثم يمكن الاعتماد عليه.

(معامل الثبات = ٢ر ÷ (ر+١) , حيث ر معامل الارتباط بين الفردي والزوجي)

وبعد إجراء تعديلات المحكمين، وحساب الزمن والصدق والثبات ، المناسب له، أصبح مقياس أبعاد الكفاءة الذاتية في صورته النهائية صالحًا للتطبيق كأداة صادقة وثابتة.

نتائج تطبيق مقياس الكفاءة الذاتية قبليًا:

جدول (٥) نتائج اختبار ت للكشف عن الفروق متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لمقياس الكفاءة الذاتية كدرجة كلية وأبعاد فرعية ،حيث (ن١=ن٢=٥٠) ، (ودرجات حرية = ٩٨)

أبعاد الكفاءة الذاتية	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اختبار تجانس التباين		قيمة ت	مستوى الدلالة
				ف	مستوى الدلالة		
التواصل	تجريبية	١١.٩٤	٣.٣٥	٠.٠٤٩	٠.٨٢٦	٠.١٢٠	٠.٩٠٥
	ضابطة	١٢.٠٢	٣.٣				
التخطيط	تجريبية	١١.٨٤	٣.٣١	٠.٠٣٠	٠.٨٦٣	٠.٠٩١	٠.٩٢٧
	ضابطة	١١.٩	٣.٢٧				
المثابرة الأكاديمية	تجريبية	١١.٨٢	٣.٣٤	٠.٠٠٥	٠.٩٤٣	٠.١٥٠	٠.٨٨١
	ضابطة	١١.٧٢	٣.٣١				
الكفاءة الذاتية كدرجة كلية	تجريبية	٣٥.٦	٩.٩٦	٠.٠٤٦	٠.٨٣٢	٠.٠٢٠	٠.٩٨٤
	ضابطة	٣٥.٦٤	٩.٧٤				

يتبين من الجدول السابق أن جميع قيم مستوى الدلالة لاختبار تجانس التباين ف أكبر من 0.05 وهذا يدل على تحقق شرط تجانس المجموعتين المستقلتين(التجريبية والضابطة)، كما أن جميع قيم مستوى الدلالة لاختبار ت أيضًا لدلالة الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في الكفاءة الذاتية كدرجة كلية وأبعاد فرعية أكبر من 0.05 ، مما يدل على عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين في الكفاءة الذاتية كدرجة كلية وأبعاده الفرعية ، وهذا يدل على تكافؤ طلاب المجموعتين(المجموعة التجريبية والضابطة) قبليًا في الكفاءة الذاتية كدرجة كلية وأبعاد.

نتائج البحث وتفسيرها ومناقشتها

١. اختبار صحة الفرض الخامس الذي ينص على:" يوجد فرق دال إحصائياً إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي في مقياس الكفاءة الذاتية كدرجة كلية وأبعاد فرعية كل على حدى، لصالح المجموعة التجريبية"،وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار ت لعينتين مستقلتين للكشف (Independent Samples t- test) عن دلالة الفروق بين المجموعتين، مع إجراء اختبار التجانس ف وهو شرط اختبار(ت) لمجموعتين مستقلتين، والجداول التالية توضح ذلك:

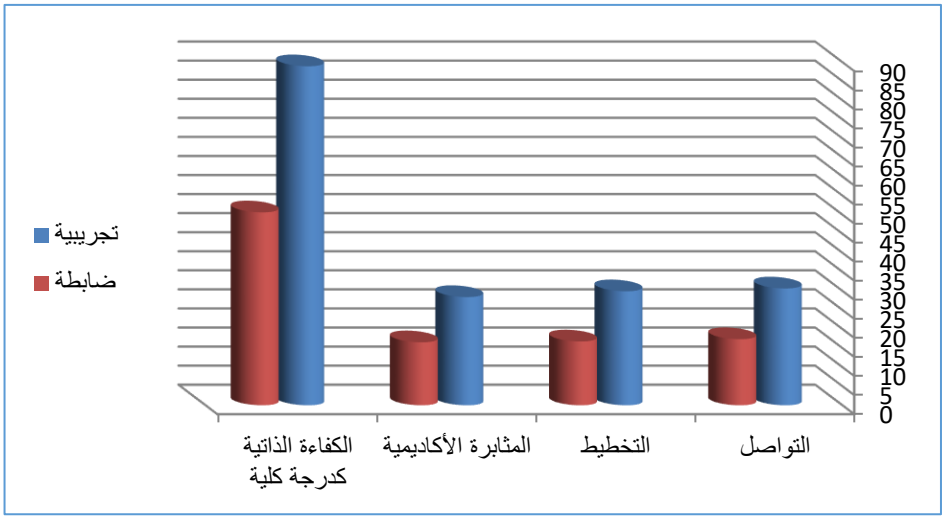
جدول (٦) نتائج اختبار ت للكشف عن الفروق متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الكفاءة الذاتية كدرجة كلية وأبعاد فرعية ،حيث (ن١=ن٢=٥٠) ، (ودرجات حرية = ٩٨)

أبعاد الكفاءة الذاتية	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعيار	اختبار تجانس ف	اختبار تجانس مستوى الدلالة	قيمة ت	مستوى الدلالة	حجم التأثير مربع
التواصل	تجريبي	٣٠.٦٤	١.٥٢	١.٤٣٠	٠.٢٤٥	٢٧.٢٧١	٠.٠٠٠	٠.٨٨٤
	ضابط	١٧.٣٤	٣.٠٩					
التخطيط	تجريبي	٢٩.٩٠	١.٦٩	٠.٣٩٢	٠.٥٣٣	٢٤.٧٦٠	٠.٠٠٠	٠.٨٦٢
	ضابط	١٦.٧٤	٣.٣٦					
المثابرة الأكاديمية	تجريبي	٢٨.٣٨	١.٤٣	٠.١٥٨	٠.٧٠٤	٢١.٨٤٣	٠.٠٠٠	٠.٨٣٠
	ضابط	١٦.٥٢	٣.٥٦					
الكفاءة الذاتية	تجريبي	٨٨.٩٢	٣.١٠	٠.٠٤٩	٠.٨٢٦	٢٦.٧٦٦	٠.٠٠٠	٠.٨٨٠
	ضابط	٥٠.٦٠	٩.٦٤					

يتبين من الجدول السابق أن جميع قيم مستوى الدلالة لاختبار تجانس التباين ف أكبر من ٠.٠٥ وهذا يدل على تحقق شرط تجانس المجموعتين المستقلتين(التجريبية والضابطة) في الكفاءة الذاتية في التطبيق البعدي، كما أن المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس الكفاءة الذاتية أكبر من المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة الضابطة، وهذا يدل على تفوق وارتفاع مستوى طلاب المجموعة التجريبية في الكفاءة الذاتية كدرجة كلية وأبعاد فرعية على طلاب المجموعة الضابطة، بعد التدريس لطلاب المجموعة التجريبية باستخدام البرنامج الإثرائي القائم على مدخل STREAM ، كما أن مستوى الدلالة لاختبار ت لدلالة الفروق متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة

في التطبيق البعدي لمقياس الكفاءة الذاتية كدرجة كلية ومهارات فرعية، أقل من ٠.٠٥ مما يدل وجود فرق دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيقين البعدي لمقياس الكفاءة الذاتية كدرجة كلية وأبعاد فرعية ، لصالح المجموعة التجريبية (ذات المتوسط الأعلى) عند مستوى ٠.٠٥ ، وهذا يعني قبول الفرض الذي ينص على" يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الكفاءة الذاتية كدرجة كلية وأبعاد فرعية كل على حدى، لصالح المجموعة التجريبية".

والرسم البياني الآتي يوضح الفرق متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية



والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الكفاءة الذاتية كدرجة كلية وأبعاد فرعية:

شكل(١) الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الكفاءة الذاتية كدرجة كلية وأبعاد فرعية.

ومن الجدول السابق يتضح أن جميع قيم حجم التأثير المعبر عنه بمربع إيتا التي تعبر عن تأثير البرنامج الإثرائي القائم على مدخل STREAM لتنمية الكفاءة الذاتية كدرجة كلية وأبعاد فرعية. أكبر من ٠.٢٣٢ ، وهذا يدل على أن جميع هذه القيم تشير إلى أن حجم تأثير كبير جدًا لدى طلاب المجموعة التجريبية، وهذا يعني أن التدريس لطلاب الصف الثاني الثانوي باستخدام البرنامج الإثرائي القائم على مدخل STREAM ، له تأثير كبير جدًا على تنمية الكفاءة الذاتية كدرجة كلية وأبعاد فرعية لدى طلاب الصف الثاني الثانوي " طلاب المجموعة التجريبية".

٢. اختبار صحة الفرض السادس والذي ينص على:

" يوجد فرق دال إحصائياً إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس الكفاءة الذاتية كدرجة كلية وأبعاد فرعية كل على حدى، لصالح التطبيق البعدي" وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار ت لعينتين مرتبطين(Paired Samples t-test) للكشف عن دلالة الفروق بين التطبيقين، والجدول التالي يوضح ذلك:

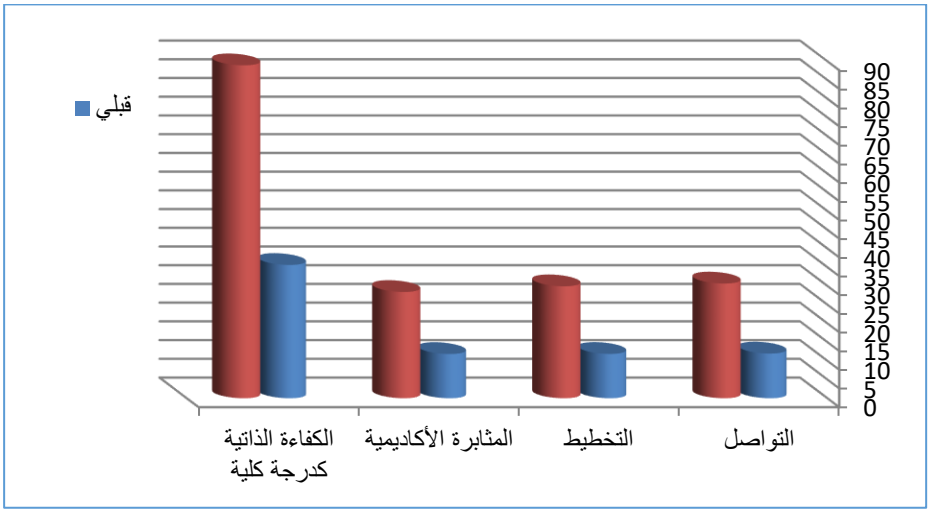
جدول (٧) نتائج اختبار ت للكشف عن الفروق متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الكفاءة الذاتية كدرجة كلية وأبعاد فرعية ،حيث (ن =٥٠) ، (ودرجات حرية = ٤٩)

أبعاد الكفاءة الذاتية	التطبيق	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	حجم التأثير مربع ايتا
التواصل	قبلي	١١.٩٤	٣.٣٥	٣٤.٧٧٤	٠.٠٠٠	٠.٩٦١
	بعدي	٣٠.٦٤	١.٥٢			
التخطيط	قبلي	١١.٨٤	٣.٣١	٣٥.٨١٩	٠.٠٠٠	٠.٩٦٣
	بعدي	٢٩.٩	١.٦٩			

المثابرة الأكاديمية	قبلي	١١.٨٢	٣.٣٤	٣٠.٩٣	٠.٠٠٠	٠.٩٥١
	بعدي	٢٨.٣٨	١.٤٣	٠		
الكفاءة الذاتية كدرجة كلية	قبلي	٣٥.٦	٩.٩٦	٣٥.٥٢	٠.٠٠٠	٠.٩٦٣
	بعدي	٨٨.٩٢	٣.١	٦		

يتبين من الجدول السابق أن المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة التجريبية في الكفاءة الذاتية كدرجة كلية وأبعاد فرعية كل على حدى أكبر من المتوسط الحسابي لدرجاتهم في التطبيق القبلي، وهذا يدل على تفوق وارتفاع مستوى طلاب المجموعة التجريبية في الكفاءة الذاتية وجميع أبعاده الفرعية بعد التدريس لهم باستخدام البرنامج الإثرائي القائم على مدخل STREAM، والانحراف المعياري لمتوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس الكفاءة الذاتية كدرجة كلية وأبعاد فرعية كل على حدى، أقل من الانحراف المعياري للتطبيق القبلي، وهذا يدل على تقارب مستوى طلاب المجموعة التجريبية في الكفاءة الذاتية، كما أن مستوى الدلالة لاختبار ت لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الكفاءة الذاتية كدرجة كلية وأبعاد فرعية كل على حدى، أقل من ٠.٠١ ؛ مما يدل وجود فرق دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس الكفاءة الذاتية كدرجة كلية وأبعاد فرعية كل على حدى، لصالح التطبيق البعدي (ذات المتوسط الأعلى) عند مستوى ٠.٠١ ، وهذا يعني قبول الفرض الذي ينص على " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس الكفاءة الذاتية كدرجة كلية وأبعاد فرعية كل على حدة، لصالح التطبيق البعدي".

والرسم البياني الآتي يوضح الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الكفاءة الذاتية كدرجة كلية وأبعاد فرعية:



شكل(٢) الفرق متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الكفاءة الذاتية كدرجة كلية وأبعاد فرعية.

ومن الجدول السابق، يتضح أن جميع قيم حجم التأثير المعبر عنه بمربع إيتا لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الكفاءة الذاتية، والتي تعبر عن تأثير البرنامج الإثرائي القائم على مدخل STREAM في تنمية الكفاءة الذاتية كدرجة كلية وأبعاد فرعية جميعها أكبر من ٠.٢٣٢ ، وهذا يدل على أن جميع هذه القيم تشير إلى أن حجم تأثير كبير جدًا لدى طلاب المجموعة التجريبية، وهذا يعني أن التدريس لطلاب الصف الثاني الثانوي باستخدام البرنامج الإثرائي القائم على مدخل STREAM ، له تأثير كبير جدًا على تنمية الكفاءة الذاتية كدرجة كلية وأبعاد فرعية لدى طلاب الصف الثاني الثانوي " طلاب المجموعة التجريبية".

٣. قياس فاعلية البرنامج الإثرائي القائم على مدخل STREAM:

بالرغم من أن حجم التأثير كبير جدًا في الجداول السابقة، وهذا يدل على أن التدريس لطلاب الصف الثاني الثانوي باستخدام البرنامج الإثرائي القائم على مدخل STREAM له تأثير كبير جدًا على تنمية كل من عمق المعرفة البيولوجية ومهارات التفكير الإبداعي والكفاءة الذاتية ، ولكن تم استخدام نسبة الكسب المصححة لـ عزت (عزت عبد الحميد، ٢٠١٣، ٢٨) لقياس وتحديد قيمة فاعلية البرنامج الإثرائي القائم على مدخل STREAM.

جدول (٨) متوسط درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لكل من اختبار عمق المعرفة البيولوجية ومقياس مهارات التفكير الإبداعي ومقياس الكفاءة الذاتية ، ونسبة الكسب المصححة.

المتغيرات	الدرجة العظمى	المتوسط الحسابي		نسبة الكسب المصححة لـ عزت	الدلالة
		قبلي	بعدي		
الكفاءة الذاتية	٩٦	٣٥.٦	٨٨.٩٢	٢.٠٣	فعالا

قيمة نسبة الكسب المصححة لـ عزت في تنمية الكفاءة الذاتية تساوي 2.03 أي أكبر من 1.8، وهذا يدل على التدريس باستخدام البرنامج الإثرائي القائم على مدخل STREAM يتصف بالفاعلية في تنمية الكفاءة الذاتية لدى طلاب الصف الثاني الثانوي "مجموعة البحث" وبذلك تم الإجابة على السؤال السابع من أسئلة البحث الذي ينص على: ما فاعلية البرنامج الإثرائي القائم على مدخل STREAM في تنمية الكفاءة الذاتية لدى طلاب الصف الثاني الثانوي.

المراجع:

أبو عبطة، عرفات خالد. (٢٠٢٠). تطوير وحدة دراسية قائمة على مهام الأداء وأثرها في الفهم المفاهيمي والتفكير التأملي والكفاءة الذاتية في الرياضيات لدى طابة الصف العاشر الأساسي.(رسالة دكتوراه غير منشورة)، جامعة اليرموك بالأردن. مجلة جامعة القدس للبحوث الإنسانية والأجتماعية، 55، /https //.journals.qou.edu

الجندي، أمينة السيد, الأشقر, سماح فاروق , الطحان, رشا أحمد , إبراهيم , مروة ماضي. (٢٠٢١). فاعلية برنامج إثرائى باستخدام المحطات العلمية فى تنمية الدافعية لتعلم العلوم لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*, ٢٤ (٢), ٣٦- ٦٠. https://mktm.journals.ekb.eg/article_162855.html

الحديدي, عماد أمين &عساف, محمود عبد المجيد.(٢٠١٨). درجة تمثل معلمي التعليم الثانوي بمحافظات غزة للقيم العلمية المرتبطة بمجتمع المعرفة. *مجلة جامعة فلسطين للبحوث والدراسات* http://scholar.alaqsa.edu.ps/id/eprint/832 .

الذبياني, عادل رزق الله & السفياني, نائف عتيق. (٢٠٢١). درجة تفعيل معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة للممارسات العِلْمية والهندسية والكشف عن المعوقات التي يواجهونها هذا البحث مدعوم من عمادة البحث العلمي بجامعة الطائف، برقم (١-٤٤١-٨٥). *مجلة كلية التربية (أسيوط)*, ٣٧(٨), ١-٥٠https://mfes.journals.ekb.eg/article_191305.html .

الزهراني, عبدالله يحيي خضران. (٢٠٢١). الاحتياجات التدريبية لمعلمي العلوم بمدينة مكة المكرمة في ضوء متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM). *مجلة كلية التربية (أسيوط)*, ٣٧(٦), ١٧٢-٢٢٦. https://journals.ekb.eg/article_183944.html

الزيدي، تهاني دخيل. (٢٠١٩). إدراك بيئة التعلم الصفية وعلاقتها ببعض المتغيرات الدافعية لدى طالبات المرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية (أسيوط)*, ٣٥(٤.٢) , ٣٩٦-٤٤٨. https://mfes.journals.ekb.eg/article_103988.html

الشمري، وفاء ضارى. (٢٠٢١). المشاركة الوالدية وعلاقتها بالكفاءة الذاتية للطلاب من وجهة نظر معلمي صعوبات التعلم في ظل جائحة كورونا بالمنطقة الشرقية. رسالة ماجستير غير منشورة *جامعة الإمام عبد الرحمن بن فيصل*

العازمي ، فهد مطلق. (٢٠٢٠). الكفاءة الذاتية وعلاقتها بالمشكلات السلوكية لدى طلبة كلية التربية في جامعة الكويت. رسالة ماجستير غير منشورة *جامعة مؤتة بالأردن*.

العبيد، أفنان بنت عبد الرحمن. (٢٠٢٢). أثر توظيف التعلم القائم على المشروعات لتطوير مهارات التصميم التعليمي للتعلم المتنقل وتنمية مستويات عمق المعرفة لدى طالبات دبلوم التعلم الإلكتروني في جامعة الأميرة نورة بنت عبدالرحمن. *منصة دوريات العربية*,(2)*18* ٦٧-١٢١ https://digitalcommons.aaru.edu.jo/aaru_jep/vol18/iss2/٣/

الملحم, نورة فريد عبدالله السليم. (٢٠٢٣). أثر برنامج إثرائي قائم على التقييم الدينامي في تنمية التفكير الناقد للطالبات الموهوبات. *مجلة كلية التربية (أسيوط)*, ٣٩(١), ١٦١-١٨٥. http://www.aun.edu.eg/faculty_education/Arabic

الهلالي, & الهلالي الشربيني. (٢٠٢١). تعليم STEM في مصر بين الواقع والمأمول. *المجلة العلمية للتربية النوعية والعلوم التطبيقي*ة, ٤(٨), ١-٢٠. https://sjseas.journals.ekb.eg/article_202374.

حليم، شيري مسعد & بلبل، يسرا شعبان. (٢٠١٩). مستوى الكفاءة الذاتية المدركة وعلاقتها بكل من الدافعية المعرفية والتفكير الابتكاري لدى طلبة المرحلتين الإعدادية والثانوية. *دراسات تربوية ونفسية. مجلة كلية التربية بالزقازيق*, ٣٤(١٠٣) , ١٧٣-٢٧١. https://sec.journals.ekb.eg/article_82454.

حيدر ناصر مظلوم والموسوي، محسن طاهر مسلم.(٢٠١٩). فاعلية المدونة الإلكترونية المصممة ضمن مهمات عملية في التحصيل و الكفاءة الذاتية الأكاديمية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في مادة الفيزياء. *مجلة كلية التربية للبنات للعلوم الإنسانية*،مج. ١٣، ع. ٢٤، ٣٥٦- ٣٨٤. https://doi.org/10.36327/ewjh.

زهران ناهد جميل السيد. (٢٠٢١). الرضا الذاتي والصمود النفسي وعلاقتهما بالكفاءة الذاتية المدركة والتفكير الإيجابي لدى عينة من طلاب الجامعة دراسة سيكومترية – كلينيكية. رسالة ماجستير غير منشورة، *معهد البحوث والدراسات العربية المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم بالقاهرة*

طه, محمد عبد الحميد, درويش, تامر عماد, عبد الحميد, محمد جودة & حسن ,أحمد علي عبد المقصود. (٢٠٢٢). تأثير برنامج تدريبى باستخدام نموذج التخطيط العكسي على طول الضربة ومعدل تردد الضربات والمستوي الرقمي لسباحي ١٠٠م حرة ناشئين. *المجلة العلمية*

للتربية البدنية وعلوم الرياضة, ٣٠(١٤), ١-٣٠.
https://sjes.journals.ekb.eg/article_271626.html

عبد السلام, أماني محمد شريف. (٢٠١٩). معايير إعداد معلم STEM في ضوء تجارب بعض الدول. *مجلة كلية التربية (أسيوط)*, ٣٥(٥), ٣١٤-٣٥٩.
https://mfes.journals.ekb.eg/article

عمران, محمد حسن, & إبراهيم, ابتسام علي أحمد. (٢٠١٩). وحدة مقترحة في القضايا البيولوجية المعاصرة لتنمية الوعي البيولوجي والكفاءة الذاتية بمقرر علم النفس لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية (أسيوط)*, ٣٥(٢), ١٨٣-٢١٣ .
https://journals.ekb.eg/article_104337.html

فاسكيز، جوان؛ شنايدر، كيري؛ كومر، مايكل.(٢٠١٩). أساسيات درس STEM تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات للصفوف من الثالث إلى الثامن.(حصه محمد الداوود(مرتجم) عبدن سلمان القثامي (مترجم). *مكتب التربية العربي، الرايض*.

يوسف، يحي عبد الخالق. (٢٠٢٠). فاعلية استخدام استراتيجية التخيل لتدريس التربية الإسلامية في تنمية الذكاء الروحي والكفاءة الذاتية الأكاديمية لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*, ٢٨ (٥). ٦٥-٨٥
https://journals.iugaza.edu.

Alam, M. A. (2023). Connectivism learning theory and connectivist approach in teaching and learning: a review of literature. *Bhartiyam International Journal Of Education & Research*, 12(2).

Albalooshi, H.A. & May, L. (2018). Engaging women to study STEM through
empowerment: A case from the United Arab Emirates (UAE). *2018 IEEE Aerospace Conference*, pp. 1-5.
https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document

Al Kandari, A. M., & Al Qattan, M. M. (2020). E-task-based learning approach to enhancing 21st-century learning outcomes. I*nternational*

Journal of Instruction, 13(1), 551-566. https://eric.ed.gov/?id=EJ1239299

Asim, H. M., Vaz, A., Ahmed, A., & Sadiq, S. (2021). A Review on Outcome Based Education and Factors That Impact Student Learning Outcomes in Tertiary Education System. *International Education Studies*, 14(2), 1-11. : https://doi.org/10.5539/ies.v14n2p1

Aydın, E., & Karslı, B., F. (2019). 7th grade students' views about STEM activities: Example of separation of mixtures. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 38(1), 35-52. doi:https://doi.org/10.7822/omuefd.439843.

Babos, I. A., & Ciascai, L. (2020). TEACHERS'OPINIONS REGARDING THE INTEGRATION OF STEM-BASED ACTIVITIES IN PRIMARY EDUCATION. *In EDULEARN20 Proceedings* (pp. 8027-8031). IATED. doi: 10.21125/edulearn.2020.2012

Badmus, O. T., & Omosewo, E. O. (2020). Evolution of STEM, STEAM and STREAM Education in Africa: The Implication of the Knowledge Gap. *International Journal on Research in STEM Education*, 2(2), 99-106. http://journals.rsfpress.com/index.php/ijrse

Battelle for Kids. (2019). Framework for 21st century learning [online]. *[Accessed 2 September* 2020]. Retrieved from: http://static.battelleforkids.org.org/documents/p21/P21_Framework_Brief.pdf

Bertrand, M. G. (2019). STEAM education in Ontario, Canada: A case study on the curriculum and instructional models of four K-8 STEAM programs (Doctoral dissertation, *The University of Western Ontario (Canada).* https://ir.lib.uwo.ca/etd/6137/

Bhakti, Y. B., Astuti, I. A. D., Okyranida, I. Y., Asih, D. A. S., Marhento, G., Leonard, L., & Yusro, A. C. (2020, February). Integrated STEM project based learning implementation to improve student science process skills. *In Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1464, No. 1, p. 012016). IOP Publishing. https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1464/1/012016/meta

Chalkiadaki, A. (2018). A systematic literature review of 21st century skills competencies in primary education. *International Journal of* and *Instruction*, 11(3), 1-16. https://eric.ed.gov/?id=EJ1183407

Chine, D., & Larwin, K. (2022). The Impact of STEM Integration on Student Achievement Using HLM: A Case Study. *Journal of Research in STEM Education*, 8(1), 1-23. https://j-stem.net/index.php/jstem/article/view/108

Clements, D. H., & Sarama, J. (2021). STEM or STEAM or STREAM? Integrated or Interdisciplinary? In Embedding STEAM in early childhood education and care (pp. 261-275). *Palgrave Macmillan, Cham*. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-65624-9_13

Dong, Y., Wang, J., Yang, Y., & Kurup, P. M. (2020). Understanding intrinsic challenges to STEM instructional practices for Chinese teachers based on their beliefs and knowledge base. International *Journal of STEM Education*, 7(1), 1-12. https://stemeducationjournal.springeropen.com/articles/10.1186/S40594-020-00245-0

Foster, M. K. (2021). Design thinking: A creative approach to problem solving. Management Teaching Review, 6(2), 123-140. https://doi.org/10.1177/2379298119871468

Foti, P. E. (2021). The ST (R) E (A) M Methodology in Kindergarten: A Teaching Proposal for Exploratory and Discovery Learning. *European Journal of Education and Pedagogy*, 2(1), 1-6. https://doi.org/10.24018/ejedu.2021.2.1.21

Guaman-Quintanilla, S., Everaert, P., Chiluiza, K., & Valcke, M. (2023). Impact of design thinking in higher education: a multi-actor perspective on problem solving and creativity. *International Journal of Technology and Design Education*, 33(1), 217-240. https://link.springer.com/article/10.1007/s10798-021-09724-z

Halim, A., Safitri, R., & Nurfadilla, E. (2020, February). Impact of Problem-based Learning (PBL) model through Science Technology Society (STS) approach on students' interest. *In Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1460, No. 1, p. 012145). IOP Publishing. https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1460/1/012145/meta

Houck, K. O. (2016). An Examination of the Relationships between Principals' Transformational Style and Teachers' Perceptions of Self-Efficacy. Unpublished PhD thesis, *Grand Canyon University*

Johnson, C. C., & Sondergeld, T. A. (2020). Outcomes of an integrated STEM high school: Enabling access and achievement for all students. *Urban Education*, 0042085920914368. https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0042085920914368

Jorif, M., & Burleigh, C. (2022). Secondary teachers' perspectives on sustaining growth mindset concepts in instruction. Journal of

Research in Innovative Teaching & Learning, 15(1), 23-40. https://www.emerald.com/insight/2397-7604.htm

Karakaya, F., Alabaş, Z.E., Akpınar, A., & Yılmaz M. (2020). Determination of middle school students' views about stem activities. (IOJET), 7(2), *International Online Journal of Education and Teaching* 537-551. https://eric.ed.gov/?id=EJ1250576

Kurniawan, D. T., Maryanti, S., Sukardi, R. R., & Santi, D. P. D. (2021, March). Development of STREAM integrated astronomy as an enrichment teaching material for elementary students. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1806, No. 1, p. 012214). IOP Publishing. https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1806/1/012214/meta

Kurniawan, D. T., Maryanti, S., Sukardi, R. R., & Santi, D. P. D. (2021, March). Development of STREAM integrated astronomy as an enrichment teaching material for elementary students. *In Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1806, No. 1, p. 012214). IOP Publishing. https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1806/1/012214/meta

Lin, K., Hsiao, H., Williams, P. J. & Chen, Y. (2019). Effects of 6Eoriented STEM practical activities in cultivating middle school students' technological inquiry ability. attitudes toward technology and *Research in Science & Technological Education*, 37(1),1-18 https://doi.org/10.1080/02635143.2018.

Liu, Z., Zhang, N., Peng, X., Liu, S., & Yang, Z. (2023). Students' social-cognitive engagement in online discussions. *Educational Technology & Society*, 26(1), 1-15. https://www.jstor.org/stable/48707963

Loeb, C. (2016). Self-efficacy at work: Social, emotional, and cognitive dimensions. Unpublished PhD thesis, *Mälardalens* https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A963036&dswid=-8603

Makrakis, V. (2022). From STEM to STEAM and to STREAM enabled through meaningful critical reflective learning. *Innovating STEM Education: Increased Engagement and Best Practices; Koleza, E., Panagiotakopoulos, C., Skordoulis, C., Eds*, 161-172.

Maarouf, S. A. (2019). Supporting Academic Growth of English Language Learners: Integrating Reading into STEM Curriculum. *World Journal of Education*, 9(4), 83-96. https://eric.ed.gov/?id=EJ1227615

Najib, S. A. M., Mahat, H., & Baharudin, N. H. (2020). The Level of STEM Knowledge, Skills, and Values among the Students of Bachelor's Degree of Education in Geography. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 9(1), 69-76. https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1246400.pdf

Nguyen, T. P. L., Nguyen, T. H., & Tran, T. K. (2020). STEM education in secondary schools: Teachers' perspective towards sustainable development. *International Journal of STEM Education for Sustainability*, 12(21), 8865. https://www.mdpi.com/2071-1050/12/21/8865

Nuangchalerm, P., Prachagool, V., Prommaboon, T., Juhji, J., Imroatun, I., & Khaeroni, K. (2020). Views of Primary Thai Teachers toward STREAM Education. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 9(4), 987-992. https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1274646.pdf

Othman, Z. S., Tukiman, N., Khalid, A. K., & Ahmad, N. I. S. (2017). Practicing BizMath challenge modul for primary schools based on the

STREAM Curriculum. *ESTEEM Academic Journal*, *17*, 67-76. https://ir.uitm.edu.my/id/

Perignat, E. M. (2019). Examining Teachers' Creativity-Fostering Behaviors in a STEAM Classroom: A Mixed Methods Case Study. Thesis (Ph.D.)--*Drexel University*, 2019.; Publication Number: AAT 13902048; ISBN: 9781085687119; Source: Dissertations Abstracts International, Volume: 81-04, Section: A.; 155 p.https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2019PhDT77P/abstract

Reisenhofer, S. A.. Hegarty, K., Valpied, J., Watson, L. F., Davey, M. A.,& Taft, A. (2019). Longitudinal changes in self-efficacy, mental health, abuse, and stages of change, for women fearful of a partner: findings from a primary care trial (weave). *Journal of interpersonalViolence*, 34(2), 337-365 https://doi.org/10.1177/088626051664078

Richards, S. A. (2017). Assessing Self-Efficacy Levels of Future African American and White American Female Leaders. *Unpublished PhD thesis, The Chicago School of Professional Psychology. https://media.proquest.com/media*

Roehrig, G. H., Dare, E. A., Ring-Whalen, E., & Wieselmann, J. R. (2021). Understanding coherence and integration in integrated STEM curriculum. *International Journal of STEM Education*, 8(1), 1-21. https://link.springer.com/article/10.1186/s40594-020-00259-8

Samsudin, M.A., Jamali, S.M., Md Zain, A.N. & Ale Ebrahim, N. (2020). The Effect of STEM Project Based Learning on Self-Efficacy among High-School Physics Students. *Journal of Turkish Science Education*, vol. 16(1), pp. 94-108. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3574024

Shatunova, O., Anisimova, T., Sabirova, F., & Kalimullina, O. (2019). STEAM as an innovative educational technology. *Journal of Social Studies Education Research*, 10(2), 131-144. https://www.learntechlib.org/p/216582/

Simeon, M. I., Samsudin, M. A., & Yakob, N. (2020). Effect of design thinking approach on students' achievement in some selected physics concepts in the context of STEM learning. *International Journal of Technology and Design Education*, 1-28. https://link.springer.com/article/10.1007/s10798-020-09601-1

Subramaniam, V., & Karpudewan, M. (2022). Unveiling the Teachers' Perceived Self-efficacy to Practice Integrated STrEaM Teaching. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 1-11, https://doi.org/

Sucheta, K. (2022). Effectiveness of 'STREAM based Learning Approach'on Achievement in Science of Elementary School Students. *Int. J. Innov. Sci. Res. Technol*, *7*, 16-20. https://ijisrt.com/assets.

Wang, C., Shen, J., & Chao, J. (2021). Integrating computational thinking in stem education: A literature review. I*nternational Journal of Science and Mathematics Education*, 1-24. https://link.springer.com/article.

Wang, H. H., Charoenmuang, M., Knobloch, N. A., & Tormoehlen, R. L. (2020). Defining interdisciplinary collaboration based on high school teachers' beliefs and practices of STEM integration using a complex designed system. *International Journal of STEM Education*, 7(1), 1-17.https://stemeducationjournal.springeropen.com/articles.

Wulan, R.N. & Retnowati, T.H. (2020). Project based archipelago ornaments learning design in SMA: Vygotsky's social constructivist

approach. *3rd International Conference on Arts and Arts Education* (ICAAE 2019), pp. 241-245.htts|| doi10.2991/assehr.k.200703.049

Yoh, T., Kim, J., Chung, S., & Chung, W. (2021). STREAM: A new paradigm for STEM education. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 22(1). https://www.jstem.org/jstem/index.php/JSTEM/article/view/2438

Yuenyong, C. (2019, March). Lesson learned of building up community of practice for STEM education in Thailand. *In AIP Conference Proceedings* (Vol. 2081, No. 1, p. 020002). AIP Publishing LLC. https://aip.scitation.org/doi/abs/10.

Zeigler-Hill, V., & Shackelford, T. K. (Eds.). (2020). *Encyclopedia of personality and individual differences*. Cham: *Springer International Publishing*. https://link.springer.com/referencew

Zheng, J., Xing, W., Zhu, G., Chen, G., Zhao, H., & Xie, C. (2020). Profiling self-regulation behaviors in STEM learning of engineering design. *Computers & Education*, 143, 103669. https://par.nsf.gov/servlets/purl/10126281