Journal of Curriculum and Teaching Methodology
Volume (1), Issue (13): 30 Oct 2022
P: 1 - 28

ISSN: 2790-7333

مجلة المناهج وطرق التدريس
المجلد (1)، العدد (13): 30 أكتوبر 2022م
ص: 1 - 28

The Effectiveness of Aramco F1 in Schools Program Based on STEAM Approach on Development Soft Skills of the Intermediate Stage Pupils

Raef Hassan Buo.Edrees
Imam Abdulrahman Bin Faisal University || KSA

Abstract: The study aimed to investigate the effectiveness of the Aramco Formula 1 program in schools (outside school hours) based on the integrated STEAM approach, and to study its effectiveness on developing soft skills for middle school students in Dhahran in the Kingdom of Saudi Arabia. The study used the Aramco Formula 1 program in schools to prepare students for international competition, which was designed by the King Abdulaziz Center for World Culture Ithra of Saudi Aramco on the topic (Engineering Design of Formula 1 Racing Cars in Schools), and a soft skills scale was prepared by the researcher, The educational program was also applied to one group consisting of (25) male and female students who were intentionally selected from six public, private and international schools affiliated to the Education Department in the Eastern Province. The results of the study revealed that there was a statistically significant difference between the mean scores of the research group in the two applications of the soft skills scale in favor of the post application, and that the Aramco Formula 1 program in schools is based on the integrated STEAM approach, very effective in developing soft skills (communication, cooperation, problem solving , negotiation, creativity and innovation), as the results of the study showed that there were no statistically significant differences in the skill scale for the dimensional application due to the variable of gender. The study recommended the interest of the Ministry of Education in implementing the Aramco Formula 1 program in schools at the level of education regions in the Kingdom, and interest in using the integrated STEAM approach in science and mathematics curricula in public education.

Keywords: ARAMCO, F1 in schools, STEAM educational approach, soft skills.

فاعلية برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس قائم على مدخل STEAM التكاملي في تنمية المهارات الناعمة لدى طلبة المرحلة المتوسطة

رائف حسن بودريس
جامعة الإمام عبد الرحمن بن فيصل || المملكة العربية السعودية

المستخلص: هدفت الدراسة إلى تقصي فاعلية برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس (خارج أوقات الدوام الرسمي للمدرسة) قائم على مدخل STEAM التكاملي ودراسة فاعليته على تنمية المهارات الناعمة لدى طلبة المرحلة المتوسطة في مدينة الظهران في المملكة العربية السعودية. وتم استخدام برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس لإعداد الطلبة للمنافسة الدولية والذي تم تصميمه من قبل مركز الملك عبد العزيز الثقافي العالمي إثراء التابع لشركة أرامكو السعودية حول موضوع (التصميم الهندسي لسيارات سباق الفورمولا 1 في المدارس)، وتم إعداد مقياس المهارات الناعمة من قبل الباحث، كما تم تطبيق البرنامج التعليمي على مجموعة واحدة مكونة من (25) طالب وطالبة تم اختيارهم قصديًا من ستة مدارس حكومية وأهلية وعالمية تابعة لإدارة التعليم في المنطقة الشرقية، واستخدم الباحث المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي للمجموعة الواحدة، وتطبيق مقياس المهارات الناعمة قبليًا وبعديًا، وأسفرت نتائج الدراسة عن وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس المهارات الناعمة لصالح

التطبيق البعدي، وأن برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس قائم على مدخل STEAM التكاملي فعال بدرجة كبيرة جدًا في تنمية المهارات الناعمة (الاتصال والتواصل، التعاون، حل المشكلات، التفاوض، الابداع والابتكار)، كما أوضحت نتائج الدراسة عن عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مقياس المهارات الناعمة للتطبيق البعدي يعزى إلى متغير الجنس. وقد أوصت الدراسة باهتمام وزارة التعليم في تطبيق برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس على مستوى مناطق التعليم في المملكة، والاهتمام باستخدام مدخل STEAM التكاملي في مناهج العلوم والرياضيات في التعليم العام.

الكلمات المفتاحية: أرامكو، فورمولا1، مدخل STEAM التكاملي، المهارات الناعمة، المرحلة المتوسطة

المقدمة.

يشهد العصر الحالي ثورة علمية تكنولوجية متسارعة، وتطوّرات مذهلة في جميع الحقول والتخصصات، فانتشار المستحدثات العلمية والابتكارات المستمرة في جميع مجالات الحياة أصبحت إحدى سمات القرن الحادي والعشرين. وهذا بدوره جعل معظم المربّين والمختصين في مجال التربية يبحثون عن أفضل الطرائق والوسائل؛ لإعداد أفراد هذا الجيل إعدادًا يتلاءم ويتناسب ويواكب هذا التقدّم، ويجعل منهم مواطنين قادرين على مواكبة التدفّق العلمي وفهمه والتكيّف معه؛ وذلك من أجل النجاح في مستقبلهم وتحديدًا في بيئات التعلم والعمل التي تستدعي مجموعة خاصة من المهارات التخصّصية والشخصية.

ويمتلك العنصر البشري نوعين من المهارات: مهارات ناعمة ومهارات صلبة، حيث تُعرّف المهارات الناعمة بأنها: " القدرات المطلوبة في مكان العمل لتحقيق النجاح المهني، وهي الطريقة المثالية لتقديم نفسك للآخرين، وهذه المهارات ذات صلة كبيرة بشخصية الإنسان وسلوكه وتصرفاته في المواقف التي يمر بها (Rao, 2012). بينما تعرف المهارات الصلبة بأنها: " تلك المهارات التخصّصية والاحترافية، التي تحدد القدرات اللازمة لتنفيذ واجبات الوصف الوظيفي، مثل استخدام الحاسب الآلي واللغات وغيرها من المهارات (الجمري، 2015). والمهارات الصلبة بدون المهارات الناعمة لا يكون لها أهمية.

وذكر بودريس (2019) أنه عندما ركزت شركة Google لسنوات على توظيف أفضل طلبة علوم الحاسب الآلي ممن تفوقوا في مجال المحتوى الرقمي، مفترضين أن الابتكار يتطلب أفضل عقول علوم الكمبيوتر في العالم، لكن عندما اختبروا هذه الفرضية صدمتهم النتائج. حيث تبيّن لهم بإن أهم 7 خصائص للنجاح في بيئة العمل هي وجود موظفين لديهم المهارات الناعمة، والتي تشمل: التواصل والمشاركة في الحوار، العمل الجماعي والتعاطف مع الزملاء، التأقلم والمرونة، الإبداع وحل المشكلات، القيادة واتخاذ القرارات، القدرة على الربط والاستنتاج عبر الأفكار المعقدة، التفاوض والإقناع.

ونظرًا لأهمية ضرورة توافر المهارات الناعمة لدى العاملين في المؤسسات المختلفة فقد كان لزامًا تسليط الضوء عليها من مراحل التعليم العام، فالطالب الذي يمتلك مهارات ناعمة سوف يساهم بجزء مهم في نجاحه على المستوى التحصيلي والشخصي، وفي نجاح مؤسسته التعليمية التي ينتمي إليها. كما أن تلك المهارات ستكون لديه عادة وسلوك ظاهر يستمر معه إلى مرحلته الوظيفية مستقبلًا. وتعتبر تنمية مهارات العنصر البشري من خلال المناهج الدراسية والبرامج التعليمية المختلفة من أهم المهام التي تقوم بها أنظمة ومؤسسات التعليم وشركاؤها مثل: سابك وأرامكو السعودية.

وقد حدّدت أرامكو السعودية رؤيتها لبرامج المسؤولية الاجتماعية مع إطلالة القرن الواحد والعشرين تماشيًا مع انتقال العالم نحو المجتمع والاقتصاد القائم على المعرفة، ففي مجال التعليم أقامت أرامكو السعودية شراكات متعددة الجوانب مع المؤسسات التعليمية من المرحلة الابتدائية إلى الثانوية وما بعد الثانوية، كبرنامج أكتشف العلوم والرياضيات iDiscover، وأتألق iSpark، والحاضنة المعرفية في مدن ومناطق المملكة، وبرنامج التدريب

الصيفي بالتعاون مع مؤسسة الملك عبد العزيز ورجاله للموهبة والإبداع، وبرنامج العلوم والرياضيات STEM المخصّص للطلبة الموهوبين، وآخرها برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس القائم على مدخل STEAM التكاملي بالتعاون مع جامعة الملك فهد للبترول والمعادن في مدينة الظهران (القحطاني، 2018).

ويعد مدخل (STEAM) (Science, Technology, Engineering, Art and Math)، وهو نهج تعليمي يهدف إلى التكامل بين مجالات الهندسة والتكنولوجيا مع نهج التعلم الاستقصائي المستخدم في تعليم الرياضيات والعلوم وأسلوب التفكير التباعدي من مجال الفنون. ويرتكز مدخل STEAM على التحوّل من التدريس بالطريقة الاعتيادية المستند إلى التلقين إلى استخدام استراتيجيات التعلم الحديثة القائمة على المشروعات وحل المشكلات التي تعزّز أيضًا المهارات الاجتماعية الأخرى مثل التعلم التعاوني، وتطوير مجتمع الممارسة. ويتم إعداد الطلبة للمستقبل وسوق العمل لكي يتعاملون مع حل المشكلات من خلال الابتكار، والإبداع، والتفكير الناقد، والتواصل الفعّال، والتعاون. وخلال السنوات الأخيرة، كان هناك اهتمامًا متزايدًا حول استخدام مدخل STEAM داخل المدارس؛ وإحداث تغيير في العقلية والثقافة لتلك المدارس لاستيعاب هذا المدخل (Milara et al., 2020).

ويحظى تعليم STEAM بدعم عديد من الدول بهدف إعداد أفرادها لمواجهة متطلبات القرن الجديد حيث أصبح ينظر إليه على أنه أسلوب جديد لزيادة وصول المتعلمين إلى أهدافهم من خلال إشباع حاجاتهم الوجدانية والشعورية بإضافة الفن إلى حزمة العلوم التي يدعمها STEM، وإضافة واقعية حقيقية تعمل على تلبية احتياجات العالم المعاصر مع مراعاة الاحتياجات والاهتمامات المتنوعة للطلبة، فالهندسة مثلًا، بوصفها واحدة من التخصصات الرئيسة في تشكيل البيئة السعودية لا يمكن أن يتم دراستها بمعزل عن الفنون، أي دون الاهتمام بالسياق الفني أو الجمالي، فالهندسة المعمارية تنطوي على اعتبار كبير للجمال والفنون عند وضع التصميمات الهندسية التي ينبغي أن تكون جذابة ومتوافقة مع الذوق العام، وبالمثل في مجال التقنية فإن البعد الفني والجمالي للمنتجات التكنولوجية يعد السبب الرئيس في رواج المنتجات أو عدم رواجها (English, 2017).

وبالرغم من أن عديد من الدراسات والأبحاث التربوية حاولت الكشف عن المهارات الناعمة لدى طلبة التعليم الجامعي والموظفين، إلا أنه لا يوجد دراسة تناولت المهارات الناعمة لدى طلبة التعليم العام – على حد علم الباحث. ومن منطلق ذلك تسعى الدراسة الحالية في التقصي حول فاعلية برنامج تعليمي قائم على مدخل STEAM التكاملي في تنمية المهارات الناعمة لدى طلبة وطالبات المرحلة المتوسطة.

مشكلة الدراسة:

نظرًا لكون الباحث أحد المدربين الذين تم اختيارهم لتدريب الطلبة المشاركين في برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس بنسخته الأولى والتجريبية على مستوى المملكة العربية السعودية، وكون أن البرنامج يستهدف الطلبة من المرحلة المتوسطة (ذكور وإناث) – وهي مرحلة عمرية حساسة – ولم تكن هناك برامج سابقة في مجال STEM/STEAM سبق أن شارك فيها الجنسين للتدريب في نفس الوقت. فقد أكّد فريق العمل في برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس ضرورة البحث في المهارات الناعمة لما يعود بالنفع على مستويات الطلبة المهارية والشخصية في سوق العمل مستقبلًا.

وعند الاطلاع على مجموعة من الدراسات السابقة حول المهارات الناعمة تبيّن وجود قلة في هذا النوع من الدراسات (العدوان وعباس، 2017)، حيث أغلب الدراسات التي تناولت المهارات الناعمة كانت تستهدف الموظفين أو الطلبة الجامعيين، ولم يجد الباحث دراسة تناولت موضوع المهارات الناعمة في مراحل التعليم العام.

كما أن برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس لم تكن له دراسة علمية سابقة – على حدود علم الباحث – سواء في الدراسات العربية أو الأجنبية لكي تبيّن فاعليته وأثره على مستويات الطلبة في التعليم العام؛ وعليه فقد تحفّز الباحث إلى تقصي فاعلية برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس قائم على مدخل STEAM التكاملي في تنمية المهارات الناعمة لدى الطلبة في المرحلة المتوسطة، والسعي نحو تقديم توصيات علمية وعملية تُسهم في السمو بهم نحو الأفضل، وذلك من خلال دراسة المهارات الناعمة في الأبعاد التالية: (الاتصال والتواصل، والعمل التعاوني، ومهارة حل المشكلات، ومهارة التفاوض، والإبداع والابتكار) وطريقة تنميتها من خلال مدخل STEAM التكاملي.

وفي ضوء ما سبق ذكره يتّضح إن مشكلة البحث تتحدّد في النقطتين التاليتين: وجود قصور في البحث عن المهارات الناعمة لدى طلبة التعليم العام ووجود قصور في البحث عن مدخل STEAM التكاملي في الدراسات والأبحاث على مستوى الوطن العربي.

أسئلة الدراسة:

بناء على ما سبق؛ يمكن تحديد مشكلة الدراسة في السؤالين التاليين:

1- ما فاعلية استخدام برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس قائم على مدخل STEAM التكاملي (Science, Technology, Engineering, Arts, Math) في تنمية المهارات الناعمة لدى طلبة المرحلة المتوسطة؟

2- هل يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (α=0.05) لأفراد عينة الدراسة في مقياس المهارات الناعمة البعدي يُعزى لمتغير الجنس (ذكور، إناث)؟

فرضيات الدراسة:

حاولت الدراسة الحالية اختبار صحة الفرضيتين التاليتين:

1. لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (α=0.05) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لمقياس المهارات الناعمة بأبعاده المختلفة (الاتصال والتواصل، العمل التعاوني، ومهارة حل المشكلات، ومهارة التفاوض، والابداع والابتكار).
2. لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (α=0.05) لأفراد مجموعة الدراسة في مقياس المهارات الناعمة البعدي يعزى لمتغير الجنس (ذكور، إناث).

أهداف الدراسة:

نسعى الدراسة الحالية إلى:

1- تحديد قائمة المهارات الناعمة التي ينبغي تنميتها لدى طلبة وطالبات المرحلة المتوسطة.

2- تحديد فاعلية برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس القائم على مدخل STEAM التكاملي في تنمية المهارات الناعمة لدى طلبة المرحلة المتوسطة.

3- الكشف عن الفروقات في تنمية المهارات الناعمة تبعًا لاختلاف متغيرات الجنس.

أهمية الدراسة:

تتمثل أهمية الدراسة الحالية فيما يلي:

- الأهمية النظرية:

- تقديم رافد لبحوث ودراسات عملية جديدة في مجال التربية العلمية التكنولوجية تركز على استخدام مدخل STEAM التكاملي وتنمية المهارات الناعمة.
- يعتبر استجابة للاتجاهات العالمية الحديثة التي تنادي بضرورة استخدام استراتيجيات ومداخل التدريس المشتقة من النظرية البنائية التي ترتكز على المتعلم وتتيح له بناء المعرفة العلمية معتمدًا على خبرته المعرفية السابقة بدلًا من استقبالها مجهزة من خلال المعلم.

- الأهمية التطبيقية:

- تقديم نموذج إجرائي للمراكز العلمية وأندية النشاط العلمي ومعامل التصنيع المفتوحة Fab Labs لكيفية استخدام البرامج التعليمية القائمة على مدخل STEAM التكاملي في تدريس المواد العلمية والهندسية والرياضيات مما يفيد في توجيه انتباه مخططي ومطوري المناهج ومعلمي التخصصات العلمية إلى ضرورة الاهتمام بهذا المدخل في تخطيط وتدريس محتوى مادة العلوم والرياضيات في المرحلة المتوسطة.
- تدريب الطلبة على ممارسة المهارات الناعمة من خلال الأنشطة والمهام والأسئلة المتضمنة في برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس القائم على مدخل STEAM والذي يعمل على استثارة وتنمية مهارات مهمة ومطلوبة في سوق العمل.

حدود الدراسة:

تقتصر نتائج الدراسة على الحدود التالية:

- **الحدّ الموضوعي:** برنامج أرامكو فورمولا 1 في المدارس حول التصميم الهندسي لسيارات سباق الفورمولا 1 باستخدام آلات التصنيع الرقمية مثل الطابعة ثلاثية الأبعاد وآلة التحكم الرقمي باستخدام الحاسب الآلي CNC.
- **الحدّ البشري:** عينة مختارة من طلبة وطالبات المرحلة المتوسطة في مدارس التعليم الحكومي والأهلي والعالمي.
- **الحدّ المكاني:** وادي الظهران للتقنية بجامعة الملك فهد للبترول والمعادن بمدينة الظهران.
- **الحدّ الزماني:** الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2022 خارج أوقات الدوام المدرسي الرسمي.

مصطلحات الدراسة:

- **برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس Aramco F1 in Schools:** يُعرّف بأنه: " مسابقة دولية في مجالات STEM (العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات) لطلبة المدارس (الذين تتراوح أعمارهم بين 11 و19 عامًا)، حيث تتنافس الفرق المكونة من 3 إلى 6 طلبة بتصميم وتصنيع سيارة سباق فورمولا1 مصغّرة باستخدام CAD/CAM. ويتم إطلاق السيارات بواسطة أسطوانات غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 على مضمار سباق خاص وبواسطة سلك أو خيط من مادة النايلون. كما يتم توقيت سرعة السيارات منذ لحظة إطلاقهم إلى اجتيازهم خط النهاية" ("F1 in Schools,"2022).
  - **ويُعرّف إجرائيًا:** بأنه: " برنامج قائم على مدخل STEAM التكاملي يهدف إلى توظيف المفاهيم والمبادئ العلمية في فيزياء القوى والحركة وديناميكا الموائع بطريقة عملية تتمثل في تصميم وصنع نماذج لسيارات تتبع لمواصفات وقيود صارمة على مجموعات عمل من الطلبة في المرحلة المتوسطة التي تمر في مراحل عملية التصميم الهندسي باستخدام آلات تصنيع حديثة كالطابعة ثلاثية الأبعاد وآلة التحكم الرقمي CNC".

- **مدخل (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الفنون والرياضيات) STEAM التكاملي:** يُعرّف بأنه: " تكامل تخصصات الفنون في مجالات STEM (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة والرياضيات) بهدف تحسين عملية التعلم والابتكارية لدى الطلبة للنجاح في القرن الحادي والعشرين". (Quigley, Herro & Jamol, 2017).
  - **ويُعرّف إجرائيًا:** بأنه: " إحدى مداخل التعلم القائم على التكامل بين تخصصات العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والفنون والرياضيات، يُطبّق فيه طلبة المرحلة المتوسطة مجموعة من الممارسات والأنشطة العلمية والحسابية والتقنية والهندسية كالتصميم والرسم الهندسي واستخدام تقنيات التصنيع الرقمية مثل الطباعة ثلاثية الأبعاد وآلة التحكم الرقمي باستخدام الحاسب الآلي CNC في برنامج فورمولا 1 في المدارس بهدف تنمية المهارات الناعمة لديهم".
- **المهارات الناعمة Soft Skills:** "هي تلك المهارات الأساسية التي ترتبط بقدرة الشخص على التعامل مع الآخرين، وعرض أفكاره بصورة مقنعة ولبقة، وقدرته على التواصل والاتصال، واستخدام السلوكيّات القيادية التي تميّز علاقاته مع الآخرين، والمبادرة، والتفاعل مع الأقران أثناء العمل معهم، والعمل ضمن فريق مشترك". (الجمري، 2015).
  - **وتُعرّف إجرائيًا:** "هي تلك القدرات والخصائص والسمات التي يمكن أن يكتسبها طلبة المرحلة المتوسطة، والتي تساعدهم على تعزيز قدرتهم على التفاعل مع أقرانهم كـ (مهارات الاتصال والتواصل، ومهارات العمل التعاوني، ومهارات حل المشكلات، ومهارة التفاوض، والإبداع والابتكار) وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطلبة في مقياس المهارات الناعمة المعدّ لذلك من قبل الباحث".

2- الإطار النظري والدراسات السابقة.

أولًا- الإطار النظري:

يُعد برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس مسابقة دولية في مجالات STEM (العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات) لطلبة المدارس، حيث تتنافس الفرق المكونة من 6 أفراد بتصميم وتصنيع سيارة سباق فورمولا1 مصغرة باستخدام التصميم باستخدام الحاسب الآلي CAD والتصنيع باستخدام الحاسب الآلي CAM. ويتم إطلاق السيارات بواسطة أسطوانات غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 على مضمار سباق خاص وبواسطة سلك أو خيط من مادة النايلون. كما يتم توقيت سرعة السيارات منذ لحظة إطلاقهم إلى اجتيازهم خط النهاية.

ويمر البرنامج في خمس مراحل أو محطات أساسية، قد يستغرق تنفيذها إلى أكثر من ثمان أسابيع، وهي موضحة كما في الشكل (1) التالي:

الشكل (1): مراحل العمل في برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس

1. بعد تشكيل فريق مكوّن من 6 طلبة، يجتمعون لتحديد اسم الفريق، وتوزيع الأدوار الوظيفية مثل: القائد ومدير المشروع ومهندس التصميم ومهندس التصنيع والمصمم الجرافيكي ومدير التسويق.

2. يبدأ كل فريق بالتخطيط وإعداد خطة العمل، ووضع الميزانية، ومن ثم تبدأ رحلة البحث عن الرعاة والداعمين من شركات ومصانع ومؤسسات تعليمية وغيرها.
3. تصميم هيكل السيارة وأجزاءها باستخدام برامج التصميم الهندسي ثلاثي الأبعاد مثل برنامج Fusion360، وفقًا للمواصفات التي حدّدتها لجنة القواعد الدولية تمامًا كما هو الحال في Formula1.
4. يتم تحليل الديناميكا الهوائية لمعرفة كفاءة قوة السحب في نفق الهواء الافتراضي باستخدام برنامج ديناميكيات الموائع الحسابية (CFD).
5. صنع هيكل السيارة باستخدام آلة التحكم الرقمي CNC وأجزاء السيارة مثل الجناحين الخلفي والأمامي ونظام العجلات باستخدام الطابعات ثلاثية الأبعاد.
6. يتم اختبار الديناميكا الهوائية للسيارة في نفق الهواء المصغر واختبارها على مضمار السباق.
7. تبدأ الفرق في صبغ السيارة ووضع ملصقات الشركات الداعمة وتجهيز لوحة العرض وملفات الإنجاز لجميع مراحل المشروع والتصميم الهندسي للسيارة والتعريف بهوية الفريق.

ويستخدم المحكمون سلسلة من المقاييس الخاصة والدقيقة للتحقق من مواصفات السيارة المطلوبة في كل موسم أو عام. ويركز التحكيم في القسم الهندسي على تطبيق تحليل CAD/CAM، وتنظيم بيانات CFD، والرسم الهندسي، والتصميم ثلاثي الأبعاد، واستخدام آلات CNC.

كما يُطلب من كل فريق تصميم وإنشاء ثلاثة ملفات إنجاز portfolio وهي: ملف رحلة العمل enterprise وملف إدارة المشروع project management والملف الهندسي engineering. بالإضافة إلى تصميم وبناء لوحة عرض pit display. وتكون ملفات الإنجاز بحجم A3 ويجب أن تحتوي على معلومات حول الفريق وتصميم سياراتهم وعملية التصنيع وتقنيات واستراتيجيات التسويق وإدارة المشروع والعمل الجماعي وهوية الفريق. ويتم إعطاء الفرق مساحة في معرض المسابقة لتقديم لوحة العرض الخاصة بهم، ويتم الحكم عليها جنبًا إلى جنب مع ملفات الإنجاز من قبل لجنة من حكام المسابقة.

وتعمل الفرق على تصميم وتجهيز عرضًا شفهيًا لتقديمه إلى لجنة من المحكمين، مع تحديد الخطوط العريضة لمشروعهم. كما تستخدم الفرق عادةً العرض التقديمي كوسيلة مساعدة مرئية عند التقديم إلى لجنة التحكيم. ويختلف طول العرض اللفظي باختلاف مستوى المنافسة. فعلى مستوى المنافسة العالمية، يتعيّن على الفرق إعداد عرض تقديمي مدته 10 دقائق.

وعرّفت ريلي (Riley, 2016: p.1) مدخل STEAM بأنه: "منهج تعليمي يستخدم العلوم والتقنية والهندسة والفنون والرياضيات كنقاط وصول لتوجيه استفسارات وحوارات الطلبة وتفكيرهم الناقد؛ لمساعدة الطلبة لخوض التحديات المدروسة، وتحقيق التعلم التجريبي، وحل المشكلات، وتبَني العمل التعاوني، والعمل من خلال نهج إبداعي"

وقد عرّفه مارتينز (Martinez, 2017) بأنه: " الممارسات المبتكرة للفن والتصميم التي تلعب دورًا أساسيًا في تحسين تعلّم STEM (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات).

كما عرّف بيرجنات (Perignat, 2019) تعليم STEAM بأنه: " مدخل متعدد التخصصات لتصميم المناهج والتدريس من خلال استراتيجيات التعلم المتمركزة حول الطالب، والاستراتيجيات القائمة على المشكلات والمشروعات.

ومما سبق يتضح أن مدخل STEAM التكاملي يتّسم بعدة سمات، فهو نهج للتعلم متعدد التخصصات ويعمل على دمج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات معًا بما يضمن استكمال الإطار التعليمي وجعله إطارًا واحدًا، ويتطلب تنمية مهارات القرن الواحد والعشرين (شلبي، 2014)، ويرتبط بواقع الطلبة والتحديات الحقيقية التي تواجههم في المستقبل، ويؤكّد على تطبيق المعرفة الشاملة المتعمّقة في مواقف الحياة الحقيقية، ويعزّز

من مشاركة الطلبة والتحفيز والاهتمام والفضول والاتجاه (Taljaard, 2016)، وقائم على حل المشكلات وإنتاج المشروعات لمواجهة التحدّيات الاقتصادية وسد احتياجات سوق العمل، وقائم على الأنشطة الاستقصائية والتكاملية المتمركزة حول الطالب، ويتطلب العمل في إطار جماعي تعاوني في ورش عمل ومشاريع تعليمية.

وتعتمد استراتيجيات التدريس الملائمة لتوجهات STEAM على مداخل التكامل ولذا فهي تشمل:

1. التعلّم القائم على حل المشكلات Problem Solving Based Learning.
2. التعلّم القائم على المشروعات Project Based Learning.
3. التعلّم القائم على العمل اليدوي Hands-On Based Learning.
4. التعلّم القائم على البحث والاستقصاء Inquiry Based Learning.

ووضّحت العنزي (2020) أنه في مدخل STEAM التكاملي لا يستخدم التقويم التقليدي، بل يتم تقييم المهارات المعرفية والاجتماعية والمهارات الأدائية عن طريق التقويم التكويني (البديل – البنائي – الأصيل)، وعلى مدار تطبيق البرنامج التعليمي، ومن أساليبه: تقويم الأقران والتقويم الذاتي. ومن الطرق التي يستخدمها المعلم في تعليم STEAM هي: التقارير (التأمل الذاتي، تقويم الأقران، المهام)، وملفات إنجاز المتعلمين (البورتفوليو)، والمناقشات الصفية، وملاحظة أداء الطلبة (سلالم التقدير)، وتذكرة الخروج.

وتُعرّف المهارات الناعمة بأنها: "فن التعامل مع الآخرين بصورة لائقة، وهي سمات وقدرات شخصية يتمكّن من خلالها الفرد توصيل أفكاره بصورة حضارية والارتقاء بشخصيته" (شبير، 2016، ص8).

ويرى العرفج (2014) بأنها: "مصطلح يرتبط بنسبة الذكاء العاطفي أو الوجداني التي يمكن تعظيمها لتكوين ارتباط فاعل مع الآخرين، وتتحدد ملامحه في ضوء سمات الشخصية، والكياسة الاجتماعية، والتواصل، والطلاقة اللغوية، والعادات الشخصية". (ص42)

وعرّفها ويليامز بونزلي (Williams-Buenzli, 2015) بأنها: " السمات السلوكية غير الملموسة التي تعزّز أو تدعم المعرفة أو المهارات اللازمة في أماكن العمل.

ويؤكّد فيجايالاكشمي (Vijayalakshmi, 2016) أن مصطلح المهارات الناعمة له علاقة بالشخصية، والسمات والكفاءات الإيجابية التي تعزّز من علاقات الشخص، والأداء الوظيفي، وتعطي قيمة للسوق، وتشمل مهارات قدرة المرء على الاستماع جيدًا، والتواصل بشكل فعّال، والتعامل مع الضغوطات، وتحمل المسؤولية، وإظهار الاحترام، وبناء الثقة، والعمل بشكل جيد مع الآخرين، وإدارة الوقت بفعالية، وتقبل النقد، والود للآخرين وإظهار حسن الخلق.

كما عرفها بودريس (2019) بأنها:" تلك المهارات التي تحدد شكل العلاقات مع الآخرين والنُهُج المتبعة في الحياة والعمل.

ومن خلال النظر إلى التعاريف السابقة للمهارات الناعمة نجد أنها تتفق على أن المهارات الناعمة هي سمات شخصية، ترتبط بالعادات السلوكيّة الجيدة التي تمكّن الشخص من النجاح بأقصى درجة ممكنة في بيئة عمله وتعزّز علاقاته بالآخرين من خلال مجموعة متنوعة من المهارات والسلوكيات المحببّة.

وفي ضوء هذه التعريفات يعرّف الباحث المهارات الناعمة في التعليم بأنها: " تلك السمات الشخصية التي يكتسبها الطالب ويجعلها عادة سلوكية جيدة، لكي تساعده في النجاح في العمل والتعلم مع أفراد مجموعته أثناء العمل على المشاريع التعلمية، وتوظيف ما تعلمه أو ما يتقنه مع الآخرين بصورة لبقة وودية. وتشمل (مهارات التواصل والاتصال الفعال، ومهارات العمل التعاوني، ومهارات حل المشكلات، ومهارة التفاوض، والابداع والابتكار)، كما تشمل مجموعة واسعة من المهارات التي تسهم في تطوير أدائه التعليمي والوظيفي مستقبلًا.

وذكر الآغا (2018، ص ص 12 – 13) أن من خصائص المهارات الناعمة أنها مهارات غير فنية وغير ملموسة، وتحدد قدرة الفرد على التفاعل مع الآخرين، وأنها سمات وقدرات شخصية يمكن تعليمها وإكسابها، وهي مهارات ذات صلة كبيرة بشخصية الإنسان وسلوكه، وترتبط بالذكاء العاطفي أو الوجداني، ويمكن تنميتها عن طريق بذل الجهد والإصرار والمثابرة، أو من خلال العمل ضمن فرق عمل أو الاشتراك في المشاريع أو من خلال المحاكاة. (Cimatti, 2016).

ويُعد تعلّم المهارات الناعمة وتنميتها من الأهداف التي يسعى إليها المتخصصون في التربية لتحقيقها من خلال مجال التعليم، وبما أن المهارات الناعمة أصبحت محورية في تحديد عوامل نجاح الفرد سواء في مجال التعليم أو سوق العمل. فإن عدم توافر تلك المهارات لدى الطلبة قد يؤدي إلى عواقب سلبية، مثل: استمرار عملية التلقين والتدوين للمعلومة وعدم إشراكهم في صناعتها وتوظيفها في سياقات مختلفة (حمدي، 2014).

وأكد روبلز (Robels, 2012) أن أرباب العمل يريدون الموظفين الجدد الذين يمتلكون المهارات الناعمة بدلًا من المهارات الصلبة. ومن هذا يتضّح لنا أنه يمكن تحديد أهمية المهارات الناعمة في الآتي (الآغا، 2018): زيادة القدرة على التحاور والتفاعل مع الآخرين، وتساعد على النضج الفكري من خلال القدرة على التواصل الاجتماعي، وتساعد على نجاح الفرد في حياته، وتساعد على مواجهة مواقف الحياة المختلفة والقدرة على تغلب المشكلات الحياتية والتعامل معها، كما تؤدي إلى شعور الفرد بالفخر والثقة والاعتزاز بالنفس.

كما أكد بودريس (2019) أنه عندما ينخرط الطلبة في التعلم القائم بالمشاريع، فإنهم سيطورون تلك المهارات والتخصصات اللازمة للنمو الاقتصادي، كما أنهم سيجربون متعة التعلم. بحيث يكونون قادرين على الوصول إلى حالة من التدفق الإبداعي، وتعلم المعنى الحقيقي للابتكار. وبالتالي سيصبحون مفكرين، ومستقلين ذاتيًا.

وذكر بانتشينو وزيفالكينك (Bancino & Zevalkink, 2007) بأن المهارات الناعمة تتكوّن من عدّة مهارات وهي: الاتصال والتواصل، ومهارة الكتابة، والتوعية الاجتماعية، وإدارة المخاطر، ومهارة القيادة، والعمل الجماعي، والذكاء العاطفي، ومهارة التفاوض، وإدارة التغيير، وحل المشكلات.

بينما حدّد روبلز (Robels, 2010) أفضل (10) مهارات ناعمة يُنظر إليها على أنها الأكثر أهمية من قبل رجال الأعمال وهي: النزاهة، والتواصل، والمجاملة، والمسؤولية، والمهارات الاجتماعية، والموقف الإيجابي، والاحتراف والابتكار، والمرونة، والعمل الجماعي، وأخلاقيات العمل.

ومن أهم المهارات الناعمة المرتبطة بالتعامل مع الناس هي: مهارات الاتصال والتواصل، والعمل ضمن فريق، والقيادة، وإدارة المخاطر، والتفاوض، وإدارة الموارد البشرية، والسمات السلوكية، والتعليم والتطوير، والمهنية والأخلاق. (Azim, et. al, 2010).

ووجد الباحث أن هناك مهارات عديدة تندرج تحت مجال المهارات الناعمة، وقد تم اختيار المهارات الناعمة التي تتناسب مع مهارات طلبة المرحلة المتوسطة في برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس القائم على مدخل STEAM التكاملي، وذلك بعد الاطلاع على الدراسات السابقة، حيث تم اختيار خمس مهارات ناعمة والتي تمثل المتغير التابع في هذه الدراسة، وهي: مهارات الاتصال والتواصل، والعمل التعاوني، وحل المشكلات، ومهارة التفاوض، والابداع والابتكار.

1- **مهارة الاتصال والتواصل**: "وهي فن التعامل مع الآخرين، وهي عملية يتم فيها نقل الأفكار والمعلومات من طرف إلى طرف آخر باستخدام وسيلة مناسبة بقصد تحقيق أهداف محددة". (شبير، 2016، ص18). وهذه المهارة تظهر في مهارات فرعية عديدة مثل: الإنصات والفهم، والتحدث بوضوح، والكتابة، والقراءة، ومشاركة المعلومات.

2- **مهارة العمل التعاوني**: تسهم مهارات العمل التعاوني الفعّالة في علاقات العمل المنتجة. وعرفها عبد ربه (2013) بأنها: " مجموعة من الأفراد يشتركون في أداء عمل موحّد، ويتحمل كل فرد منهم مسؤوليات ومهام جزئية معينة في هذا العمل. ومن سمات الفريق الفعال: وضوح أهداف الفريق لجميع الأعضاء، وتوزيع الأدوار وتحمّل المسؤوليات بين أعضاء الفريق، والتعاون المتبادل بين الأعضاء وقائد الفريق لتحقيق أهداف التعلم والعمل، وحل الخلافات والمشكلات والتوصل إلى حلول مناسبة، ووجود علاقات طيبة وقوية بين أعضاء الفريق.

3- **مهارة حل المشكلات**: هي نشاط ذهني معرفي تسير في خطوات معرفية ذهنية مرتبة ومنظمة في ذهن الفرد (التفكير العلمي لحل المشكلات)، ويستطيع أن يسير فيها بسرعة آلية إذا ما تمت له السيطرة على كل عناصرها وخطواتها؛ بهدف الوصول إلى حالة اتزان معرفي تزود الفرد بالمهارات الأدائية لمواجهة الضغوط والتحديات بكفاية عالية (عبد ربه، 2013).

4- **مهارة التفاوض**: هي لغة المناقشة والحوار بين طرفين، حول فكرة أو موضوع معين للوصول إلى اتفاق. (Rubens, 2010). والتفاوض مرتبط بالقضايا الحيوية للإنسان، وإيجاد نوع من التفاهم بين الأفراد، ووضع حد لسوء الفهم، وتجنب الصراع أو التصادم بين الأطراف، وتحويلها إلى مصالح مشتركة.

وذكر عبد الحميد (2012) الصفات التي ينبغي أن يتحلى بها المفاوض وهي: التعاون، وفهم مبدأ العطاء والاهتمام باحتياجات الطرف الآخر، وإبداء الاستعداد للاستماع لمبادئ وآراء الآخرين، والتحلّي بالصبر، وامتلاك القدرة على إقناع الفرد بدلًا من إجباره، واستخدام وفهم أساليب حق النزاع، والاستعداد لتقديم التنازلات مقابل حصوله على ما يريد.

5- **الإبداع والابتكار**: عرفها بودريس (2020) بأنها: ": "عملية عقلية معقدة وهادفة توجّهها رغبة قوية في البحث عن حلول وأفكار جديدة غير مألوفة ذات قيمة بالنسبة للمجتمع في فترة زمنية معينة، أو إعادة صياغة أفكار قديمة بطريقة جديدة". (ص153)

ووضّح السيد علي (2016) بأنها: " مجموعة من السمات والصفات التي يتميز بها المبتكرون في مجال العلوم وهي: الميل إلى توجيه الكثير من الأسئلة والاستفسارات وعدم الاكتفاء بالإجابات الناقصة أو التفسيرات المبتورة، والدافعية القوية للإنجاز وحل المشكلات، والإحساس المبكر بالثغرات والاختلال بالمعلومات، والميل إلى الهدوء والرزانة، والتمتع بالاستقلالية بالرأي غير المقيّد برأي الآخرين، والمثابرة والإصرار على متابعة المشكلات والبحث عن الأسباب، والتحلّي بالاتجاهات العلمية (مثل: الموضوعية، التفتح الذهني، الدقة، التروي في إصدار الأحكام، سعة الأفق، وحب الاستطلاع وغيرها)، والقدرة على ممارسة مهارات التفكير العلمي المختلفة، وصياغة فرضيات متنوعة وعديدة عند طرح قضية علمية للنقاش والحوار، والمشاركة بفاعلية في جلسات العصف الذهني، وممارسة عملية التفكير الناقد فيما يقدّم من مقترحات وحلول بشكل ملفت للانتباه، والتعبير عن نفسه بوضوح، وتعريف الآخرين بإنتاجه الابتكاري (أي يستطيع إيصال إنتاجه للآخرين بسهولة ويسر).

ثانيًا- الدراسات السابقة:

أ- دراسات بحثت في مدخل STEAM التكاملي، ما يلي:

- **هدفت دراسة أوه وآخرون Oh, et al. (2013)** التعرف إلى أثر برنامج وفق مدخل STEAM التكاملي باستخدام برمجية Scratch في مهارات التفكير الإبداعي (الطلاقة، الأصالة، التفاصيل، التلخيص، المقاومة) والخصائص العاطفية (الوعي، والاهتمام، والموقف التعليمي) المرتبطة بالعلوم لدى طلاب المرحلة الابتدائية. واستخدمت

الدراسة المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي بمجموعتين تجريبية وضابطة. وتكوّنت عينة الدراسة من (50) طالبًا من الصف السادس الابتدائي في كوريا الجنوبية. واستخدمت الدراسة اختبار تورانس للتفكير الإبداعي، ومقياسًا للخصائص العاطفية (الوجدانية) المرتبطة بالعلوم. وأشارت نتائج الدراسة إلى زيادة بشكل ملحوظ في مهارات التفكير الإبداعي ككل لصالح المجموعة التجريبية، التي استخدمت برنامجًا تعليميًا وفق مدخل STEAM التكاملي، على عكس المجموعة الضابطة، بالإضافة إلى وجود أثر إيجابي ملحوظ في مجالات الخصائص العاطفية المرتبطة بالعلوم لصالح المجموعة التجريبية.

- **وأجرى كيم وبارك (2014) Kim and Park** دراسة هدفت التعرف إلى أثر برنامج تكاملي STEAM مطوّر يرتكز على أنشطة روب جولدبيرج Rube Goldberg في تحسين الوعي الهندسي الوظيفي لدى طلاب المرحلة الابتدائية. واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي (بمجموعة واحدة اختبار قبلي وبعدي). وتكونت عينة الدراسة من (40) طالبًا وطالبة من الصف الخامس والسادس الابتدائي. واستخدمت الدراسة اختبار الوعي الهندسي الوظيفي لطلبة المرحلة الابتدائية. وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود تحسن كبير في الوعي الهندسي الوظيفي والمفاهيمي لدى طلبة المرحلة الابتدائية يعزى إلى التدريس باستخدام مدخل STEAM التكاملي، بالإضافة إلى التأثير الإيجابي نحو الهندسة والتقنية والاختيارات المهنية المستقبلية.
- **كما أجرى كيم وآخرين (2015) .Kim, et al** دراسة هدفت التعرف إلى فاعلية برنامج مطوّر يرتكز على مدخل STEAM في تنمية المفاهيم العلمية والاتجاه لدى طلبة المرحلة المتوسطة. واستخدمت الدراسة المنهج المسحي الوصفي. وتكونت عينة الدراسة من طلبة المرحلة المتوسطة لعدد من المدارس النموذجية الموظفة لمدخل STEAM بالتعليم في كوريا الجنوبية. واستخدمت الدراسة اختبار المفاهيم العلمية، واستبيانًا لقياس رضا الطلبة عن البرنامج. وأشارت نتائج الدراسة إلى الأثر الإيجابي على فهم الطلبة وزيادة نشاطهم واتجاههم نحو التعلم، إذ أجاب 55.8% من الطلبة على رضاهم واهتمامهم بالبرنامج التعليمي المطوّر المرتكز على مدخل STEAM التكاملي.
- **وهدفت دراسة جراهام وبروليت (2016) Graham and Brouillette** التعرف إلى فاعلية دمج الفنون في تحصيل المفاهيم العلمية والفيزيائية في الصفوف الابتدائية العليا. وكان المنهج المستخدم في الدراسة هو المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي لثلاث مجموعات. وتكوّنت عينة الدراسة من طلبة الصف الثالث والرابع والخامس الابتدائي، وتكوّنت المجموعة التجريبية الأولى من (893) طالبًا موزعين على خمس مدارس، وتم تدريسهم من قبل معلمين متخصصين في مدخل STEAM التكاملي، والمجموعة الثانية تكوّنت من (1263) طالبًا موزعين على خمس مدارس، وتم تدريسهم بالتعاون بين معلمين (علوم وفنون)، والمجموعة الضابطة تكوّنت من (5683) طالبًا تم تدريسهم بالطريقة الاعتيادية. واستخدمت الدراسة اختبارًا في تحصيل المفاهيم العلمية والفيزيائية. وأشارت نتائج الدراسة إلى أن الطلبة الذين تعرضوا لدروس STEAM أظهروا تحسنًا أكبر في تحصيل المفاهيم العلمية والفيزيائية بفارق شاسع عن الطلبة الذين درسوا مناهج العلوم الاعتيادية.
- **كما هدفت دراسة تسوروسكي، تازوا، كونر وجوثري (2017) Tsurusaki, Tzou, Conner and Guthrie** التعرّف إلى أثر برنامج إثرائي وفق مدخل STEAM التكاملي في تصورات طالبات الصف الخامس والسابع حول مفاهيم الإبداع. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي. وتكوّنت عينة الدراسة من (120) طالبة من الصف الخامس والسابع في مدن مختلفة من الولايات الجنوبية والشمالية الأمريكية. واستخدمت الدراسة أداة المقابلة، والاستبانات ذات الأسئلة المفتوحة. وأشارت نتائج الدراسة إلى أن التدريس من خلال مدخل STEAM التكاملي يشجع المتعلمين على الربط العميق بين مجالات العلوم STEM والتخصصات الفنية، ويتضح الجانب الإبداعي

للعلوم لدى الطالبات من خلال إبراز تداخله مع الفن. بالإضافة إلى وجود أثر إيجابي للتدريس بالمدخل التكاملي STEAM في إشراك الطالبات وانجذابهن مع الأفكار العلمية.

- **وهدفت دراسة تشيان وتشو (Chien and Chu (2018** التعرف إلى الاختلاف في (الإبداع ودقة التنبؤ ونتائج التعلم ومستوى الكفاءة) بين طلبة المدارس الثانوية وطلبة الكليات باستخدام منهج هندسي مطوّر وفق مدخل STEAM باستخدام الطابعات ثلاثية الأبعاد. واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي. وتكوّنت عينة الدراسة من أربع مجموعات (108) طالبًا من المرحلة الثانوية، و(12) طالبًا من كلية التصميم، و(36) طالبًا من المهنيين بالمرحلة الثانوية. واستخدمت الدراسة مقياس الدلالة للإنتاج الإبداعي (CPSS)، وجدولًا لتحليل دقة تنبؤات الطلبة، وقائمة لنتائج سباقات السيارات التي تم تصنيعها من قبل الطلبة، واختبارًا لنتائج التعلم. وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود أثر إيجابي في الإبداع ودقة التنبؤ ونتائج التعلم ومستويات الكفاءة يعزى إلى استخدام منهج هندسي مطوّر وفق مدخل STEAM باستخدام الطابعات ثلاثية الأبعاد.
- **كما هدفت دراسة كيم وكيم (Kim & Kim, 2018)** إلى تطوير برنامج تعليمي STEAM قائم على الفن وباستخدام الروبوتات التعليمية لتنمية مهارات حل المشكلات والاتجاه نحو العلوم والرياضيات لدى طلبة المرحلة الابتدائية. واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي للمجموعة الواحدة. وتكوّنت عينة الدراسة من (49) طالب وطالبة من الصفين الرابع والسادس الابتدائي في كوريا الجنوبية. واستخدمت الدراسة مقياس الاتجاه نحو العلوم والرياضيات والمقابلات الفردية. وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى 0,05 بين متوسطي درجات الطلبة في الصف الرابع الابتدائي في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو العلوم والرياضيات، وعدم وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى 0,05 بين متوسطي درجات الطلبة في الصف السادس الابتدائي في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات.
- **واستهدفت دراسة الغيلاني (2020)** التعرّف إلى فاعلية أنشطة إثرائية وفق مدخل STEAM لتنمية مهارات التفكير العلمي للتلميذات الموهوبات في الصفوف الأولية في مدينة جدة. واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي لمجموعتين تجريبية وضابطة. وتكوّنت عينة الدراسة من (27) تلميذة موهوبة مجتازة مقياس موهبة في مدينة جدة. وتكوّنت أدوات الدراسة من اختبار مهارات التفكير العلمي (الملاحظة، القياس، والتصنيف، والاستنتاج، والتنبؤ). وتوصّلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0,05 بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العلمي لكل مهارة (الملاحظة، القياس، والتصنيف، والاستنتاج، والتنبؤ) لصالح المجموعة التجريبية.

تعليق على الدراسات السابقة التي تناولت مدخل STEAM التكاملي:

يمكن تحديد أوجه التشابه والاختلاف بين تلك الدراسات والبحث الحالي في:

يتشابه البحث الحالي مع الدراسات السابقة في اهتمامه بقياس فاعلية استخدام مدخل STEAM التكاملي وقياس أثره على تعلم الطلبة. كما يتضح من نتائج الدراسات السابقة أن معظمها استخدمت مدخل STEAM التكاملي في مراحل التعليم الجامعي، والتعليم العام وخصوصًا في المرحلة الابتدائية في مادتي العلوم والرياضيات، كما ركزت الدراسات السابقة على أثر استخدام مدخل STEAM التكاملي في التحصيل وتنمية المفاهيم العلمية، والاتجاه نحو العلوم والرياضيات والعلماء، والوعي الهندسي الوظيفي، ومهارات التفكير عالي الرتبة، ومهارات التفكير الإبداعي، والتفكير المستقبلي، والتفكير المكاني، ومهارات التفكير العلمي، ولكن لم يتعرضوا للمهارات الناعمة.

ومن جانب آخر يمكن تحديد أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة في دعم الخلفية النظرية فيما يتعلق بمدخل STEAM التكاملي وإثراء إطارها النظري بمصادر الدراسات السابقة ومراجعها. كما تم الاستفادة منها في تحديد إجراءات البحث من حيث اختيار المنهج والتصميم والأساليب الإحصائية المناسبة للبحث. بالإضافة إلى تصميم دليل المدرب والطالب.

ب- دراسات بحثت في تنمية المهارات الناعمة، ما يلي:

- هدفت دراسة ستشولز (Schulz, 2008) إلى معرفة أهمية المهارات الناعمة في حياة الطلبة أثناء فترة الدراسة الجامعية وما بعد التخرج، حيث استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي. وتكوّنت عينة الدراسة من الطلاب الخريجين الجدد والمهنيين بشكل عام في دولة ماليزيا. واستخدمت الدراسة أداة الاستبانة لجمع البيانات. وأشارت نتائج الدراسة إلى ضرورة رفع مستوى الوعي فيما يتعلق بأهمية المهارات الناعمة وتشجيع الطلاب على تحسين مهاراتهم، من خلال تضمين تدريب هذه المهارات جنبًا إلى جنب مع المهارات الصلبة في المناهج الدراسية، وأن المهارات الناعمة تؤدي دورًا مهمًا في تشكيل شخصية الفرد، فهي مكمّلة للمهارات التخصّصية ويجب تأكيدهما إلى حد لا يقل أهمية عن المعرفة الأكاديمية.
- **واستهدفت دراسة شاكر (Shakir, 2009)** مناقشة تنمية رأس المال البشري من خلال سبع مهارات من المهارات الناعمة، والتي تتكون من: (مهارات التواصل، والتفكير الناقد، وحل المشكلات، والعمل الجماعي، والتعلم مدى الحياة، ومهارات إدارة المعلومات، ومهارات ريادة الأعمال، والأخلاق ومهارات القيادة الأخلاقية والمهنية). حيث استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي. وتكوّنت عينة الدراسة من رجال الأعمال في التعليم العالي في دولة ماليزيا. واستخدمت الدراسة أداة الاستبانة لجمع البيانات. وقد أشارت نتائج الدراسة إلى أهمية إدراج هذه المهارات السبع في الجامعات الماليزية وضرورة إكسابها للطلاب، وذلك عبر برامج معينة تطبق في الجامعات، كما أكدت الدراسة ضرورة الجمع بين المهارات الناعمة والكفاءات التقنية والمعرفية لأنها مهارات حيوية في مكان العمل اليومي، وأن هذه المهارات هي ميزة لصاحبها وأصبحت ضرورية حاسمة لكل شخص.
- **كما استهدفت دراسة ماجد وآخرون (Majed, et. al., 2012)** التعرّف إلى تصورات الطلبة حول أهمية المهارات الناعمة في مرحلة تعليمهم ومرحلة حصولهم على فرصة العمل. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي، وتكوّنت عينة الدراسة من (188) طالبًا في تخصص إدارة الأعمال من أربع جامعات في سنغافورة، وتحدّدت أداة الدراسة بالاستبانة لجمع البيانات، وقد توصّلت نتائج الدراسة إلى أن طلبة إدارة الأعمال عمومًا في سنغافورة كانوا على علم بأهمية المهارات الناعمة للعمل والتقدم الوظيفي، وأن المهارات الناعمة تسهم إلى حد كبير في أدائهم الأكاديمي، وكانت أبرز المهارات التي يمتلكها الطلاب هي مهارة (العمل الجماعي، والتعاون، واتخاذ القرارات وحل المشكلات، وإدارة الوقت، ومهارات التفكير الناقد)، وأن هناك مهارات أخرى تحتاج إلى تحسين بشكل كبير.
- **واستهدفت دراسة (شبير، 2016)** التعرّف إلى طبيعة العلاقة بين المهارات الناعمة والتوجّهات الريادية لدى طلبة الكليات التقنية والمهنية في محافظات غزة. حيث استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وتكوّنت عينة الدراسة من (450) طالبًا من ثلاث كليات في فلسطين، واستخدمت الدراسة أداة الاستبيان لجمع البيانات، وتوصّلت نتائج الدراسة إلى وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين المهارات الناعمة والتوجّهات الريادية لدى طلبة الكليات، كما تبيّن أن الطلبة يتمتعون بمجموعة من المهارات الناعمة على الترتيب التالي: (القيادة، العمل ضمن فريق، الاتصال والتواصل، اتخاذ القرارات وحل المشكلات، التفاوض، التخطيط، وإدارة الوقت) بنسبة

(78.05%)، كما بيّنت أن الطلبة لديهم توجّه ريادي على الترتيب: (المبادرة، الإبداع، تحمل المخاطر) بنسبة (79.79%).

- **كما استهدفت دراسة روسلان وعبد الحميد (Roslan & Abdulhamid, 2020)** التعرّف إلى مدى فاعلية الأنشطة المنهجية لطلبة المدارس من خلال المهارات الحياتية المتكاملة التي تعزّز المهارات الناعمة للطلاب والتعامل مع الآخرين، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي، وتكوّنت عينة الدراسة من (510) طالبًا من الذين التحقوا بالفصلين الثالث والرابع من المناهج الدراسية المشتركة بجامعة يوتار بماليزيا، وتكوّنت أداة الدراسة من اختبار تشي واختبار الاستقلال المزدوج لجميع الطلاب قبل التخرج، وتوصّلت نتائج الدراسة إلى أن مستوى المهارات الناعمة يتحسن عند الطلبة بعد حضورهم للمناهج المشتركة، وكانت الفجوة بمهارات التعامل مع الآخرين، وخاصة مهارات القدرة على العمل والمساندة في المجموعة.
- **واستهدفت دراسة رشوان (2021)** التعرّف إلى فاعلية برنامج تدريبي مقترح في التربية الأسرية قائم على المشروعات متناهية الصغر في تنمية المهارات الناعمة لدى خريجي الجامعة في ضوء متطلبات سوق العمل. واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي للمجموعة الواحدة، وتكوّنت عينة الدراسة من (26) خريج من كليات جامعة سوهاج في مصر، وتكوّنت أداة الدراسة من مقياس المهارات الناعمة من إعداد الباحثة، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس المهارات الناعمة لصالح التطبيق البعدي.
- **وأجرت ناصر الدين (2021)** دراسة هدفت إلى قياس درجة امتلاك معلمات الصفوف الثلاثة الأولى للمهارات الناعمة من وجهة نظرهن، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي المسحي، وتكوّنت عينة الدراسة من (237) معلمة من معلمات الصفوف الثلاثة الأولى في الأردن، وتكوّنت أداة الدراسة من الاستبيان لقياس درجة امتلاك لمعلمات الصفوف الثلاثة الأولى للمهارات الناعمة، وتوصّلت نتائج الدراسة إلى أن درجة امتلاك معلمات الصفوف الثلاثة الأولى للمهارات الناعمة من وجهة نظرهن جاءت بدرجة متوسطة على جميع مجالات الاستبانة، كما أشارت النتائج إلى وجود فروق ذو دلالة إحصائية في درجة امتلاك معلمات الصفوف الثلاثة الأولى تعزى لمتغيري المؤهل العلمي وسنوات الخبرة.

ج- تعليق على الدراسات السابقة التي بحثت في تنمية المهارات الناعمة:

ويتضح من استعراض الدراسات السابقة، أن هناك دراسات تناولت المهارات الناعمة كمتغير مستقل كما في دراسة (Schulz, 2008; Shakir, 2009; Majed et. al, 2012;) ودراسة (شبير، 2016) ، وهناك دراسات أخرى تناولت المهارات الناعمة كمتغير تابع كما في دراسة (رشوان، 2021؛ ناصر الدين، 2021) ودراسة روسلان وعبد الحميد (Roslan & Abdulhamid, 2020)، واتفق البحث الحالي مع الدراسات السابقة كون أنه تناول موضوع المهارات الناعمة كمتغير تابع، واختلف عن جميع الدراسات السابقة في المتغير المستقل (برنامج تعليمي قائم على مدخل STEAM التكاملي).

كما اتفقت جميع الدراسات السابقة على أهمية المهارات الناعمة بشكل عام لدى الطلاب الجامعيين والخريجين والموظفين، ولم توجد أي دراسة سابقة تناولت أهمية تنمية المهارات الناعمة من مراحل التعليم العام وتحديدًا طلاب المرحلة المتوسطة، كما اتفقت دراسة رشوان (2021) مع البحث الحالي في كونها اعتمدت في استخدام مقياس المهارات الناعمة كأداة للدراسة، بينما اتفقت جميع الدراسات الأخرى في استخدام الاستبانة لجمع البيانات.

واختلف البحث الحالي من ناحية منهجية البحث المتبعة مع جميع الدراسات السابقة كونها استخدمت المنهج الوصفي بأنواعه، واتفق مع دراسة رشوان (2021) في استخدامه المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي للمجموعة الواحدة.

3- منهجية البحث وإجراءاته.

منهج الدراسة:

استخدمت الدراسة الحالية المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي للمجموعة الواحدة للتعرف على فاعلية برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس قائم على مدخل STEAM التكاملي في تنمية المهارات الناعمة لدى طلبة المرحلة المتوسطة، حيث إن البحث يتناول تطبيق برنامج تعليمي لأول مرة في المملكة العربية السعودية خارج أوقات الدراسة الرسمي، كما أنه لم يتم استخدام هذا البرنامج (أرامكو فورمولا1 في المدارس) في أي دراسة سابقة – على حد علم الباحث.

متغيرات الدراسة:

تضمّنت الدراسة الحالية المتغيرات التالية:

1. المتغير المستقل: وهو برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس قائم على مدخل STEAM التكاملي.
2. المتغير التابع: تنمية المهارات الناعمة.
3. متغير تصنيفي: ذكور وإناث.

مواد الدراسة وأدواتها:

تضمّنت الدراسة الحالية المواد وأداة القياس التالية:

1. **مواد المعالجة التجريبية**: برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس، ويشمل دليل المدرب ودليل الطالب من إعداد فريق عمل مركز الملك عبد العزيز الثقافي العالمي (إثراء).
2. **أداة الدراسة**: مقياس المهارات الناعمة من إعداد الباحث بعد الاطلاع على الأدبيات والدراسات العربية والأجنبية التي تناولت المهارات الناعمة مثل دراسة ((Majed, et. al., 2012; Roslan & Abdulhamid, 2020; ودراسة كل من (شبير، 2016؛ رشوان، 2021؛ ناصر الدين، 2021).

أولًا: تحديد قائمة المهارات الناعمة لطلبة المرحلة المتوسطة في برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس القائم على مدخل STEAM:

1- تحديد قائمة المهارات الناعمة لطلبة المرحلة المتوسطة في برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس القائم على مدخل STEAM التكاملي، اتبعت الدراسة الحالية الخطوات التالية:

أ. **تحديد الهدف من القائمة**: هدفت القائمة إلى تحديد المهارات الناعمة لطلبة المرحلة المتوسطة في برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس القائم على مدخل STEAM التكاملي.

ب. **مصادر اشتقاق القائمة**: الأدبيات التربوية التي تناولت المهارات الناعمة، وطبيعة برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس القائم على مدخل STEAM التكاملي. وقد اشتملت القائمة على خمس مهارات رئيسة هي: مهارة الاتصال والتواصل، والعمل التعاوني، ومهارة حل المشكلات، ومهارة التفاوض، والابداع والابتكار، وتم عرض

القائمة الأولية على السادة المحكمين لإبداء الرأي حول مناسبة تلك المهارات لطلبة المرحلة المتوسطة، وتم التعديل في ضوء أراءهم، وتم التوصل لصورتها النهائية.

ثانيًا- تصميم برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس القائم على مدخل STEAM التكاملي:

1- تصميم برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس القائم على مدخل STEAM التكاملي، قام الباحث باستخدام دليل المدربين والطلبة لبرنامج فورمولا 1 في المدارس (النسخة البريطانية) المصمم من قبل فريق من المتخصصين العالميين من فريق مركز الملك عبد العزيز الثقافي العالمي إثراء التابع لشركة أرامكو بعد ترجمته والتعديل عليه لكي يكون قائمًا على مدخل STEAM التكاملي.

2- وللتحقق من مناسبة دليل المدرب والطالب للتطبيق على طلبة المرحلة المتوسطة قام الباحث بعرض دليل برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس القائم على مدخل STEAM التكاملي على مجموعة من السادة المحكمين للتعرف على أراءهم في مدى صحة دليل المدرب والطالب من الناحيتين اللغوية والعلمية ومدى مناسبة صياغتهما وفقًا لمدخل STEAM التكاملي. وتم التعديل عليه في ضوء آرائهم ومقترحاتهم، ويوضح الجدول (1) ارتباط مجالات STEAM في البرنامج التعليمي.

الجدول (1) ارتباط مجالات STEAM في برنامج فورمولا 1 في المدارس

م	الموضوع	العلوم	التكنولوجيا	الهندسة	الفنون	الرياضيات
1	مقدمة البرنامج وفكرة المشروع	قوانين نيوتن في القوى والحركة ومبادئ في ديناميكا الموائع.	استخدام مقياس الكتلة ومضمار السباق والتعرف على آلات التصنيع.	تركيب أجزاء نموذج سيارة الفورمولا1.	رسم أولي لشعار الفريق وتصميم العرض التقديمي.	قياس كتلة السيارة وإجراء العمليات الحسابية في الفيزياء.
2	تصميم هيكل السيارة	تطبيق قوانين ديناميكا الموائع والقوى في تصميم هيكل السيارة.	استخدام برنامج Fusion360 لتصميم هيكل السيارة وقصها باستخدام آلة CNC.	تطبيق عملية التصميم الهندسي للوصول إلى هيكل سيارة مطابق للمواصفات والمقاييس.	الرسم الهندسي ثنائي وثلاثي الأبعاد لهيكل السيارة.	تطبيق أبعاد هيكل السيارة ووزنها باتباع دليل المواصفات والمقاييس للسيارة.
3	تصميم أجزاء السيارة	تطبيق ديناميكا الموائع والاحتكاك على الأجنحة ونظام العجلات.	استخدام الطابعة ثلاثية الأبعاد وبرنامج Fusion360.	تطبيق عملية التصميم الهندسي للوصول إلى أجزاء السيارة من أجنحة ونظام العجلات مطابق للمواصفات والمقاييس.	الرسم الهندسي ثنائي وثلاثي الأبعاد لأجزاء السيارة.	تطبيق أبعاد أجزاء السيارة ووزنها باتباع دليل المواصفات والمقاييس للسيارة.
4	التجميع واختبار نموذج السيارة الأولي	تطبيق قوانين نيوتن في القوى والحركة ومبادئ ديناميكا الموائع على أداء السيارة في المضمار.	استخدام أدوات النحت والصنفرة والغراء لتجميع السيارة. واستخدام مواد تتميز بخفة الوزن	اختبار نموذج السيارة الأولي في مضمار السباق.	الرسم الهندسي ثنائي الأبعاد لمكونات السيارة في البورتفوليو.	إجراء العمليات الحسابية والرسوم البيانية في اختبار أداء السيارة على مضمار السباق.

م	الموضوع	العلوم	التكنولوجيا	الهندسة	الفنون	الرياضيات
			والقوة.			
5	تطوير النموذج الأولي للسيارة	البحث والاطلاع على قوانين نيوتن في القوى والحركة لتقليل الاحتكاك وقوة الممانعة لزيادة سرعة السيارة في المضمار.	استخدام محركات البحث والمصادر الإلكترونية في عملية البحث والتطوير.	تطوير وتحسين أداء السيارة باستخدام المعلومات التي تم الحصول عليها من خلال مرحلة البحث في المصادر.	البدء في تصميم شعار الفريق والزي الموحد والتصميم الأولي لملف الإنجاز الهندسي (البورتفوليو).	إجراء العمليات الحسابية والرسوم البيانية في تطوير أداء السيارة على مضمار السباق.
6	تصنيع السيارة والرسم الهندسي	تلخيص المادة العلمية في قوانين نيوتن وديناميكا الموائع المستخدمة في تصنيع سيارة الفورمولا1 وإرسالها لفريق ملف الإنجاز.	استخدام برامج التصميم الهندسي والنفق الهوائي وديناميكا الموائع الحسابية CFD.	إخراج السيارة بشكلها النهائي واختبارها في مضمار السباق.	اختيار ألوان السيارة والبدء في صبغ السيارة وتصميم شعار الفريق والزي الموحد للفريق.	التحقق والتأكد من تطبيق مواصفات السيارة بناء على دليل المسابقة.
7	ملف الإنجاز وإدارة المشروع	مراجعة المادة العلمية المدرجة في ملف الإنجاز.	التحقق من طباعة أجزاء إضافية لأجزاء السيارة.	التحقق من أداء السيارة في مضمار السباق.	الانتهاء من صبغ السيارة وتصميم شعار الفريق والزي الموحد للفريق.	مراجعة القياسات والرسوم البيانية المدرجة في ملف الإنجاز.
8	التسويق والعرض التقديمي	مراجعة المادة العلمية المدرجة في العرض التقديمي.	استخدام وسائل التواصل الاجتماعي لنشر أعمال الفريق.	مراجعة التصميم الهندسي للسيارة المدرج في العرض التقديمي.	تصميم مقطع فيديو للتعريف بأعضاء الفريق وشرح فكرة شعار الفريق وهويتهم.	مراجعة العمليات الحسابية والرسوم البيانية المدرجة في العرض التقديمي.

وفي ضوء برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس المستخدم في الدراسة الحالية، يسعى الطلبة إلى تنفيذ مشروع لبناء مجسم سيارة فورمولا 1 في المنافسة العالمية ضمن معايير وشروط محدّدة تم وضعها من اللجنة التنظيمية للمسابقة، وتصميم وبناء ملف إنجاز (بورتفوليو) وملف هندسي وشعار معبّر لهوية الفريق، بالإضافة إلى زي موحد للفريق. لذا فإن المعلومات في برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس تعتبر قليلة، ويكلّف الطالب مع أفراد مجموعته بالبحث عنها باستخدام شبكة الإنترنت أو المراجع العلمية والهندسية، كما أن بعض المعلومات يرجع فيها إلى المدربين في البرنامج وهم عبارة عن فريق مكوّن من معلمين أحدهما في تخصص المناهج وطرق تدريس العلوم في مدخل STEM/STEAM (الباحث) والآخر في تخصص الحاسب الآلي، بالإضافة إلى تواجد (3) مهندسين في تخصص تطوير المنتجات والهندسة الميكانيكية وهندسة الطيران.

ثالثًا- إعداد مقياس المهارات الناعمة:

تم إعداد مقياس المهارات الناعمة في برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس القائم على مدخل STEAM التكاملي وفق الخطوات التالية:

1- **تحديد الهدف من المقياس**: يهدف المقياس إلى قياس المهارات الناعمة في برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس القائم على مدخل STEAM التكاملي لدى طلبة المرحلة المتوسطة وفقًا لقائمة المهارات التي حدّدتها الدراسة.

2- **بناء عبارات المقياس**: بعد الاطلاع على الدراسات التي تناولت إعداد مقياس المهارات الناعمة، تم بناء المقياس في هذا البحث في صورة استبيان مكون من عبارات. بحيث اشتمل المقياس على (30) عبارة موزعة على الأبعاد الخمسة التالية (مهارة الاتصال والتواصل، مهارة العمل التعاوني، مهارة حل المشكلات، مهارة التفاوض، الابداع والابتكار) لقياس المهارات الناعمة لدى طلبة المرحلة المتوسطة، لكل عبارة خمس بدائل (نعم دائمًا، غالبًا، أحيانًا، نادرًا، لا أبدًا).

3- **صياغة تعليمات المقياس**: تم صياغة تعليمات المقياس ووضعت في الصفحة الأولى من المقياس. وقد قام الباحث بإعداد المقياس إلكترونيًا باستخدام نماذج جوجل.

4- **صدق المقياس**: تم عرض المقياس على مجموعة من المحكمين المتخصصين في علم النفس التربوي والمناهج وطرق التدريس، وتم عمل التعديلات في ضوء آراء السادة المحكمين، حتى أصبح المقياس في صورته النهائية جاهز للتطبيق للتجربة الاستطلاعية.

5- **التجربة الاستطلاعية**: هدف إلى حساب المعاملات الإحصائية المطلوبة وهي: معامل الصدق، ومعامل الثبات. وتم إجراء التجربة الاستطلاعية للمقياس على مجموعة مكونة من (42) طالب وطالبة من مدارس التعليم الحكومي والأهلي والعالمي بإدارة التعليم بالمنطقة الشرقية، حيث قام الباحث بإرسال رابط المقياس إلكترونيًا عبر مجموعات الواتساب والتليجرام. واتضح من التطبيق أن العبارات وتعليمات الإجابة كانتا واضحتين.

1- حساب الاتساق الداخلي لعبارات المقياس:

- **صدق اتساق عبارات كل بعد بمجموعه:**

الجدول (2) معاملات الارتباط بين عبارات كل بعد بمجموعه

مهارة الاتصال		مهارة العمل التعاوني		مهارة حل المشكلات		مهارة التفاوض		الابداع والابتكار	
م	الارتباط	م	الارتباط	م	الارتباط	م	الارتباط	م	الارتباط
1	0.747*	7	0.818*	13	0.713*	19	0.763*	25	0.874*
2	0.652*	8	0.814*	14	0.887*	20	0.664*	26	0.893*
3	0.671*	9	0.823*	15	0.865*	21	0.918*	27	0.907*
4	0.760*	10	0.739*	16	0.897*	22	0.919*	28	0.857*
5	0.801*	11	0.871*	17	0.883*	23	0.879*	29	0.880*
6	0.772*	12	0.711*	18	0.844*	24	0.894*	30	0.874*

* دالة عند مستوى (0.05)، ** دالة عند مستوى (0.01)

- **صدق اتساق أبعاد المقياس بالمجموع الكلي للمقياس:**

الجدول (3) معاملات الارتباط بين أبعاد المقياس والمجموع الكلي

الأبعاد	معامل الارتباط
مهارة الاتصال والتواصل	*0.763
مهارة العمل التعاوني	**0.898
مهارة حل المشكلات	**0.930
مهارة التفاوض	*0.809
الإبداع والابتكار	**0.884

*دالة إحصائياً عند 0.05 **دالة إحصائيا عند 0.01

في ضوء نتائج الجدولين (2) و(3) السابقين أصبح عدد عبارات المقياس في صورته النهائية يتكوّن من (30) عبارة موزعة على أبعاده الخمس، وجميع هذه العبارات لها معاملات ارتباط ذات دلالة إحصائية مع أبعادها أو مع المقياس ككل عند مستوى مرتفع جدًا، حيث تنحصر بين (0.763، 0.930)، ودالة إحصائياً عند مستوى دلالة 0.05 و 0.01. مما يشير إلى أن المقياس صادق فيما وضع لقياسه وهو صالح لقياس المهارات الناعمة المستهدف قياسه في البحث الحالي.

2- ثبات أبعاد المقياس:

تم حساب معاملات ثبات المقياس باستخدام معادلة ألفاكرونباخ باستخدام برنامج SSPS وجاءت النتائج كما يلي:

- ثبات أبعاد المقياس:

الجدول (4) معاملات ثبات أبعاد المقياس

الأبعاد	عدد العبارات	كرونباخ الفا
مهارة الاتصال والتواصل	6	0.828
مهارة العمل التعاوني	6	0.885
مهارة حل المشكلات	6	0.921
مهارة التفاوض	6	0.916
الإبداع والابتكار	6	0.942
المقياس ككل	30	0.973

تم استخدام معادلة كرونباخ ألفا لحساب ثبات مقياس المهارات الناعمة، في ضوء نتائج الجدولين السابقين يتضح أن جميع معاملات ثبات المقياس (الأبعاد/ المقياس ككل) ذات درجة مرتفعة جدًا بحيث انها اقتربت من 1 صحيح، مما يدل على أن مقياس المهارات الناعمة، تتمتع بدرجة عالية من الثبات، وبذلك تم تطبيقها على الدراسة.

إجراءات وتجربة البحث:

1- اختيار مجموعة البحث:

تم اختيار مجموعة البحث قصديًا من مجموعة مدارس التعليم الحكومي والأهلي والعالمي بإدارة التعليم بالمنطقة الشرقية، وبلغ عددهم (27) طالب وطالبة من الصف الثالث المتوسط.

2- **عقد لقاء مع أفراد مجموعة البحث وأولياء أمورهم** في اليوم الأول من البرنامج وذلك بهدف شرح فكرة البحث وأهدافه، ومدى أهميته في تنمية المهارات الناعمة، كما ناقش الباحث وفريق العمل من مركز إثراء الثقافي العالمي التابع لشركة أرامكو السعودية مع أولياء الأمور محتويات برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس، وأوضح لهم الغرض من أداة القياس وكيفية الاستجابة عليها من خلال نماذج جوجل.

3- **التطبيق القبلي لأداة القياس:**

تم تطبيق أداة القياس إلكترونيًا: مقياس المهارات الناعمة يوم السبت 22 يناير 2022.

4- **تنفيذ تجربة البحث:**

بعد الانتهاء من التطبيق القبلي لأداة القياس، تم تنفيذ تجربة البحث على عينة مجموعة البحث وعددها (27) طالب وطالبة من الصف الثالث المتوسط، وقد تم تقسيم الطلبة إلى خمس مجموعات روعي في التقسيم احتواء كل مجموعة على خليط غير متجانس من الطلبة الذكور والإناث. وقد تم مناقشة خطة برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس من ناحية المحتوى والمدة الزمنية. وتمثل دور الباحث كمدرب على متابعة المجموعات وتوجيه وإرشاد كل مجموعة أثناء تنفيذهم للمشاريع والمهام إذا احتاج الأمر. وقد تم تقييم أداء فرق العمل في كل المشاريع، من خلال تقييم كل فرد داخل مجموعته على الدور المكلف به (قائد الفريق – مهندس تصميم – مصمم جرافيكي – مدير التسويق – مهندس تصنيع)، وكذلك تقييم أقرانه له، بالإضافة إلى تقييم فرق العمل بعضها لبعض بعد إنهاء المهام، ومناقشة كل فريق في الصعوبات التي واجهتهم أثناء تنفيذ المشروع وكيفية التغلب عليها. وقد استغرق تنفيذ البرنامج التعليمي شهرين (ثمانية أسابيع)، وقد لوحظ خلال هذه المدة عدم التزام بعض الطلبة – وعددهم (2) طالب – في الحضور والمشاركة بأداء الأنشطة المكلفين بها، وعدم استمرارهم متابعة التدريب؛ لذلك تم استبعادهم من عدد مجموعة البحث، وبناء على ذلك استقر عدد مجموعة البحث على (25) طالبا وطالبة.

5- **التطبيق البعدي لأداة المقياس:**

بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج التعليمي تم تطبيق أداة القياس بعديًا وهي: مقياس المهارات الناعمة يوم الخميس الموافق 31 مارس 2022، وقد تم تفريغ درجات عينة مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي للمقياس، ثم رصدت الدرجات تمهيدًا لمعالجتها إحصائيًا لاستخلاص نتائج البحث وتفسيرها.

المعالجات الإحصائية:

وللإجابة عن أسئلة الدراسة، والتحقق من صحة فروضها، تمت معالجة البيانات بالأساليب الإحصائية الآتية: اختبار كولمجروف- سميرنوف للتحقق من شرط اعتدالية البيانات، واختبار ولكوكسون للفروق بين متوسطي رتب عينتين مرتبطتين، ومعادلة الكسب المعدل بلاك لقياس فعالية البرنامج، واختبار مان ويتني للفروق بين متوسطي رتب عينتين مستقلتين.

4–نتائج البحث ومناقشتها.

- **الإجابة عن السؤال الأول والتحقق من صحة الفرضية الأولى:**"ما فاعلية برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس قائم على مدخل STEAM التكاملي في تنمية المهارات الناعمة لدى طلبة المرحلة المتوسطة؟"

وللإجابة عن السؤال تم صياغة الفرض التالي: لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (α=0.05) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لمقياس المهارات الناعمة بأبعاده المختلفة (الاتصال والتواصل، العمل التعاوني، ومهارة حل المشكلات، ومهارة التفاوض، والابداع والابتكار).

وحيث إن البيانات لا تتبع التوزيع الطبيعي، فقد تم استخدام الاختبار اللابارامتري البديل لاختبار ت لعينتين مرتبطتين وهو اختبار ولكوكسون لعينتين مرتبطتين (Wilcoxon Matched- Pairs signed- Ranks Test) لفحص دلالة الفروق بين متوسطي رتب درجات عينة البحث في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس المهارات الناعمة بأبعاده المختلفة (الاتصال والتواصل، العمل التعاوني، حل المشكلات، التفاوض، الإبداع والابتكار)، وذلك من خلال الجدول (5) الآتي:

الجدول (5) اختبار ولكوكسون للفروق بين متوسطي عينتين مرتبطتين

البعد	بعدي- قبلي Post-Pre	العدد N	متوسط الرتب	قيمة Z	الدلالة الإحصائية	القرار الإحصائي
مهارة الاتصال والتواصل	الرتب السالبة	6	9.75	1.183-	//0.237	غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة 0.05
	الرتب الموجبة	12	9.38			
	الرتبة الصفرية	7				
مهارة العمل التعاوني	الرتب السالبة	2	10.75	1.974-	*0.048	دالة إحصائياً عند مستوى دلالة 0.05
	الرتب الموجبة	12	6.96			
	الرتبة الصفرية	11				
مهارة حل المشكلات	الرتب السالبة	10	8.85	0.621-	//0.535	غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة 0.05
	الرتب الموجبة	10	12.15			
	الرتبة الصفرية	5				
مهارة التفاوض	الرتب السالبة	5	7.30	1.646-	//0.100	غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة 0.05
	الرتب الموجبة	11	9.05			
	الرتبة الصفرية	9				
مهارة الإبداع والابتكار	الرتب السالبة	5	7.40	1.315-	//0.189	غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة 0.05
	الرتب الموجبة	10	8.30			
	الرتبة الصفرية	10				
المقياس الكلي	الرتب السالبة	6	10.17	2.350-	*0.019	دالة إحصائياً عند مستوى دلالة 0.05
	الرتب الموجبة	17	12.65			
	الرتبة الصفرية	2				

الرتب السالبة: بعدي < قبلي الرتب الموجبة: بعدي > قبلي الرتبة الصفرية: بعدي = قبلي

ويتضح من الجدول السابق، هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات الرتب للمقياس الكلي للمهارات الناعمة فالتطبيق القبلي والبعدي؛ حيث إن (Z=-2.350 ; P-value=0.019<0.05) لصالح التطبيق البعدي حيث إن (متوسط الرتب الموجبة = 12.65 أكبر من متوسط الرتب السالبة = 10.17).

وكذلك هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات الرتب لبعد " مهارة العمل التعاوني" فالتطبيقين القبلي والبعدي؛ حيث إن (Z=-1.974 ; P-value=0.048<0.05) لصالح التطبيق القبلي؛ حيث إن (متوسط الرتب السالبة= 10.75 أكبر من متوسط الرتب الموجبة= 6.96). بينما ليس هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب كل من الأبعاد الأربعة: (مهارة الاتصال والتواصل، مهارة حل المشكلات، مهارة التفاوض، مهارة الإبداع والابتكار) حيث إن (P-value>0.05).

- **حجم الأثر:**

وتم ذلك باحتساب معامل كوهين- دي (Cohen's de) للعينتين المرتبطتين وقد تم احتسابها من خلال الصيغة الآتية:

$$r= z/\sqrt{n}$$

حيث أن:

r: حجم التأثير

Z: إحصائية الاختبار المعيارية

n: حجم العينة

بحيث أن:

الجدول (6) مؤشر حجم التأثير لقياس فاعلية برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس

حجم التأثير	صغير	متوسط	كبير
المدى من 0 إلى 1	0.10 إلى 0.30	0.30 إلى 0.50	أكبر من أو يساوي 0.50

ويوضح الجدول رقم (7) حجم التأثير لمقياس المهارات الناعمة، ولأبعاده الخمسة كالآتي:

الجدول (7) معامل كوهين دي لمقياس المهارات الناعمة وأبعاده

البعد	معامل كوهين دي	حجم التأثير
مهارة الاتصال والتواصل	0.237	صغير
مهارة العمل التعاوني	0.395	متوسط
مهارة حل المشكلات	0.124	صغير
مهارة التفاوض	0.329	متوسط
مهارة الإبداع والابتكار	0.263	صغير
المقياس الكلي	0.470	متوسط

اتضح من الجدول السابق أن معامل كوهين دي لمقياس المهارات الناعمة الكلي (0.470) الذي يشير إلى التأثير المتوسط لاستخدام برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس القائم على مدخل STEMA التكاملي في تنمية المهارات الناعمة بشكل كلي لدى طلبة المرحلة المتوسطة.

وكذلك بلغ معامل كوهين دي لبعدي (مهارة العمل التعاوني، مهارة التفاوض) (0.395، 0.329) على الترتيب، الذي تشير إلى التأثير المتوسط لاستخدام برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس القائم على مدخل STEMA التكاملي في تنمية مهارة العمل التعاون ومهارة التفاوض.

بينما بلغ معامل كوهين دي للأبعاد (مهارة الاتصال والتواصل، مهارة حل المشكلات، مهارة الإبداع والابتكار): (0.237، 0.124، 0.263) على الترتيب، الذي تشير إلى التأثير الصغير لاستخدام برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس القائم على مدخل STEMA التكاملي في تنمية كل من مهارة الاتصال والتواصل، مهارة حل المشكلات، مهارة الإبداع والابتكار.

- **فاعلية المتغير المستقل:**

لحساب فاعلية المتغير المستقل (برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس قائم على مدخل STEAM التكاملي) في المتغير التابع (المهارات الناعمة) تم استخدام معادلة الكسب المعدل لبلاك (Modified Blake's Gain Ratio). والصيغة الرياضية لها كالآتي:

نسبة الكسب المعدلة لبلاك = (س- ص/ د – ص) + (س- ص/ د)

حيث أن:

س: المتوسط الحسابي للمجموعة في القياس البعدي.

ص: المتوسط الحسابي للمجموعة في القياس القبلي.

س- ص: درجة الكسب.

د: الدرجة النهائية للمقياس.

بحيث أن:

الجدول (8) مؤشر فعالية البرنامج باستخدام نسبة الكسب المعدلة لبلاك

فعالية البرنامج	البرنامج منخفض الفعالية	البرنامج متوسط الفعالية	البرنامج فعال
نسبة الكسب المعدلة لبلاك	أقل من 1	من 1 إلى أقل من 1.2	أكبر أو تساوي 1.2

ويوضح الجدول (9) نسبة الكسب المعدلة لبلاك لبرنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس قائم على مدخل STEAM التكاملي على المهارات الناعمة لطلبة المرحلة المتوسطة:

الجدول (9) نسبة الكسب المعدلة لقياس فعالية برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس قائم على مدخل STEAM التكاملي على المهارات الناعمة لطلبة المرحلة المتوسطة

البعد	عدد البنود	الدرجة الكلية	نسبة الكسب بلاك المعدل	فعالية البرنامج
مهارة الاتصال والتواصل	6	30	4.30	البرنامج فعال
مهارة العمل التعاوني	6	30	4.60	البرنامج فعال
مهارة حل المشكلات	6	30	4.23	البرنامج فعال
مهارة التفاوض	6	30	4.41	البرنامج فعال
مهارة الإبداع والابتكار	6	30	4.41	البرنامج فعال
المقياس الكلي	30	150	4.39	البرنامج فعال

وقد تبين أن نسبة الكسب المعدل لمقياس المهارات الناعمة (4.39) أكبر بكثير من (1.2) الحد الأدنى لارتفاع الفعالية، مما يشير إلى الفعالية القوية لبرنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس القائم على مدخل STEMA التكاملي في تنمية المهارات الناعمة ككل لدى طلبة المرحلة المتوسطة.

وقد يعود السبب في ذلك إلى أن برنامج فورمولا1 في المدارس الذي تم إعداده وتطبيقه من قبل فريق مركز الملك عبد العزيز الثقافي العالمي، والذي تم تنظيمه في ضوء تكامل المعرفة من المجالات الخمسة "العلوم والتكنولوجيا والتصميم الهندسي والفنون والرياضيات"، وبالتالي يصبح التعلم ذو معنى، كما أوضحت نتائج اختبار صحة فرضية البحث إلى وجود تحسن وتنمية مستوى أداء مجموعة البحث في التطبيق البعدي لبعد المهارات الناعمة التي تضمنها البرنامج التعليمي القائم على مدخل STEAM التكاملي، ويعزى ذلك من وجهة نظر الباحث إلى استخدام التعلم القائم على المشروعات في مدخل STEAM التكاملي أتاح الفرصة للمتعلمين ممارسة (الاتصال والتواصل، والعمل التعاوني، وحل المشكلات، ومهارة التفاوض، والابداع والابتكار) كأبعاد لمقياس المهارات الناعمة. والتنافس بين فرق العمل حفز الطلبة على إظهار أفضل الأداءات التي بدورها أسهمت في تنمية المهارات الناعمة. وتكليف أعضاء فرق العمل بمهام محددة ساهم في تنمية مهارات الاتصال والتواصل، والعمل التعاوني، ومهارة التفاوض وأتاح لهم فرصة التدرب على تلك المهارات. وتفاعل الطلبة معًا واحترامهم لبعضهم البعض أثناء ممارسة المهام داخل فرق العمل أسهم في تقوية العلاقات الاجتماعية بينهم، وهذا بدوره ساعد في تنمية مهارات الاتصال

والتواصل، والعمل التعاوني ومهارة التفاوض كأبعاد للمهارات الناعمة. إتاحة الفرصة للحوار والمناقشة بين الطلبة أثناء عرض مشاريعهم (نموذج سيارة الفورمولا1، وملف الإنجاز، والشعارات والزي الموحد للفريق)، كان له أثر إيجابي في تنمية مهارات التواصل والاتصال ومهارة التفاوض والابداع والابتكار كأبعاد للمهارات الناعمة. والنقاش المثمر لفرق العمل حول التصميم الهندسي لسيارة الفورمولا1 واختبارها وتقييمها ساعد الطلبة على حل المشكلات والتواصل والاتصال والتفاوض والإبداع والابتكار كأبعاد للمهارات الناعمة. واقتناع الطلبة بمدى أهمية المهارات الناعمة في إتاحة الفرصة لهم لإقامة مشروع هندسي عن طريق تكامل المجالات الخمسة (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الفنون، الرياضيات) ساعد في تنمية المهارات الناعمة لديهم.

وقد أرجع الباحث تحسن أداء الطلبة مجموعة البحث في المهارات الناعمة من خلال ملاحظته للطلبة أثناء تنفيذ برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس، حيث لاحظ الباحث العلاقة الوطيدة بين الطلاب والطالبات التي ظهرت في الاتصال والتواصل الفعال فيما بينهم داخل فرق العمل من خلال تبادل الآراء حول كيفية تصميم سيارة الفورمولا1 وملفات الإنجاز والشعارات والزي الموحد للفريق وآلية تنفيذه، هذا بالإضافة إلى جدية الطلبة في إنهاء مشاريعهم في الوقت المحدد ومنافستهم مع فرق العمل الأخرى في كيفية إدارتهم لأي صعوبات تواجههم. وهذا أظهر اتقانهم لمهارة حل المشكلات والتفاوض والابداع والابتكار، أما بالنسبة لمهارة العمل التعاوني فقد اتضح من خلال تقسيم المهام فيما بينهم والالتزام بكل دور مكلف به.

واتفقت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج الدراسات السابقة حول فاعلية مدخل STEAM التكاملي الإيجابي في تنمية العديد من المتغيرات التابعة المختلفة كدراسة أو وآخرون (2013). بالإضافة إلى تحسين الوعي الهندسي الوظيفي في دراسة كيم وبارك (2014)، كما أشار كيم وآخرون (2015) على قدرة مدخل STEAM في تنمية المفاهيم العلمية، وتنمية الاتجاه نحو العلوم بشكل إيجابي كما في دراسة كيم وكيم (2018)، بالإضافة إلى تحسن كبير في التحصيل للمفاهيم العلمية والهندسية في جراهام وبروليت (2016)، وتحسن في تصورات الطلبة حول مفاهيم الإبداع في تسوروسكي وآخرون (2017). كما أدى إلى وجود أثر إيجابي في دقة التنبؤ ونتائج التعلم ومستويات الكفاءة كما في دراسة تشيان وتشو (2018)، وتنمية في مهارات التفكير العلمي كما في دراسة الغيلاني (2020).

- **النتائج المتعلقة بالفرضية الثانية:** "لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (α=0.05) لأفراد المجموعة التجريبية في مقياس المهارات الناعمة البعدي يعزى إلى متغير الجنس".

وللإجابة على هذه الفرضية؛ وحيث إن البيانات لا تتبع التوزيع الطبيعي؛ تم استخدام الاختبار اللامعلمي البديل لعينتين مستقلتين مان ويتني (Mann-Whitney U) لفحص وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (α=0.05) لأفراد مجموعة الدراسة في مقياس المهارات الناعمة البعدي يعزي إلى متغير الجنس، ويتضح ذلك في الجدول رقم (10)

الجدول (10) اختبار مان ويتني للفروق بين رتب متوسطي عينتين مستقلتين

البعد	الجنس	العدد	متوسط الرتب	إحصائية مان ويتني	Z	الدلالة الإحصائية	القرار الإحصائي
مهارة الاتصال والتواصل	ذكر	10	10.25	47.500	1.548	//0.1	غير دالة عند مستوى 0.05
	أنثى	15	14.83				
مهارة العمل التعاوني	ذكر	10	10.40	49.00	1.522	//0.1	غير دالة عند مستوى 0.05
	أنثى	15	14.73				
مهارة حل المشكلات	ذكر	10	12.95	74.50	0.028	//0.9	غير دالة عند

البعد	الجنس	العدد	متوسط الرتب	إحصائية مان ويتني	Z	الدلالة الإحصائية	القرار الإحصائي
	أنثى	15	13.03				مستوى 0.05
مهارة التفاوض	ذكر	10	11.60	61.00	0.791	//0.4	غير دالة عند مستوى 0.05
	أنثى	15	13.93				
مهارة الإبداع والابتكار	ذكر	10	12.90	74.00	0.057	//0.9	غير دالة عند مستوى 0.05
	أنثى	15	13.07				
المقياس الكلي	ذكر	10	11.60	61.00	0.778	//0.4	غير دالة عند مستوى 0.05
	أنثى	15	13.93				

وقد تبين من الجدول السابق، عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05؛ لمقياس المهارات الناعمة الكلي؛ حيث إن (Z=-0.778; P-value=0.437>0.05)، وكذلك للأبعاد الخمسة للمقياس وهي على الترتيب: مهارة الاتصال والتواصل، مهارة العمل التعاوني، مهارة حل المشكلات، مهارة التفاوض، مهارة الإبداع والابتكار؛ حيث إن الدلالة الإحصائية أكبر من مستوى الدلالة 0.05(P-value>0.05). حيث إن أفراد العينة التجريبية من الطلبة (ذكورًا وإناثًا) نمت لديهم المهارات الناعمة في أبعادها الخمسة بسبب تعرضهم وتفاعلهم في برنامج أرامكو فورمولا1 في المدارس بنفس التأثير، وهذا يدل على احتياجهم لتنمية المهارات الناعمة بنفس القدر، وأن تلك المهارات كانت منخفضة لديهم قبل مشاركتهم في البرنامج وقد نمت لديهم بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج.

التوصيات والمقترحات.

في ضوء ما أسفرت عنه النتائج السابقة توصي الباحث ويقترح ما يأتي:

1- ضرورة تبني مدخل STEAM التكاملي في تصميم مناهج العلوم والرياضيات والأنشطة العلمية المقامة في مدارس التعليم الحكومي والأهلي والعالمي من أجل تنمية المهارات الناعمة.
2- الاهتمام بتنمية المهارات الناعمة للطلبة في المواد التعليمية المختلفة.
3- إعداد برامج تدريبية لمعلمي العلوم والرياضيات وتقنية المعلومات والحاسب الآلي على مدخل STEAM التكاملي.
4- تطوير برامج إعداد معلمي العلوم والرياضيات وتقنية المعلومات والحاسب الآلي لتتضمن برامج لمناهج قائمة على مدخل STEAM التكاملي.
5- نشر تطبيق برنامج أرامكو فورمولا 1 في المدارس على مستوى إدارات التعليم في المملكة العربية السعودية.
6- وبالإضافة للتوصيات السابقة ولما لمسه الباحث من فجوة معرفية؛ يقترح الباحث إجراء الدراسات الآتية:

1. دراسة أثر تصميم وحدة في مناهج الفيزياء قائمة على مدخل STEAM التكاملي في تنمية المهارات الناعمة لدى طلبة المرحلة الثانوية.
2. دراسة فاعلية استخدام مدخل STEAM التكاملي في تنمية المفاهيم الفيزيائية والمهارات الناعمة لدى طلبة المرحلة المتوسطة والثانوية.
3. دراسة تقويم مناهج العلوم والرياضيات في ضوء المهارات الناعمة.
4. دراسة مدى توفر المهارات الناعمة لدى طلبة المرحلة المتوسطة والثانوية.

قائمة المراجع.

أولاً- المراجع بالعربية:

- الأغا، محمد صهيب. (2018). المهارات الناعمة وعلاقتها بالأداء الوظيفي: دراسة تطبيقية على العاملين في بنوك محافظات فلسطين الجنوبية [رسالة ماجستير غير منشورة]. كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية – جامعة الأزهر. غزة.
- بودريس، رائف بن حسن. (2019، سبتمبر 26). تجربتي مع التعلم القائم على المشاريع Project based learning والمهارات المرنة Soft skills. موقع تعليم جديد. https://2u.pw/uShtW
- بودريس، رائف حسن. (2020). كيف تصبح فائق التفكير؟: الدليل العملي لأهم برامج التفكير وحل المشكلات. تكوين للطباعة والنشر والتوزيع.
- الجمري، منصور. (2015، أبريل 9). المهارات الناعمة وأهميتها في إدارة الأعمال. موقع الوسط. http://www.alwasatnews.com/news/980227.html
- حمدي، يمينة. (2014، أكتوبر 21). يوم دراسي بلا أقلام لتحفيز مهارات الطلاب. موقع العرب. https://cutt.us/rKSs2
- رشوان، إيمان محمد. (2021). فعالية برنامج تدريبي مقترح في التربية الأسرية قائم على المشروعات متناهية الصغر في تنمية المهارات الناعمة لدى خريجي الجامعة في ضوء متطلبات سوق العمل .مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، 15(8)، 680-738.
- السيد علي، محمد. (2016). قضايا ومشكلات معاصرة في المناهج وطرق التدريس. (ط2). دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- شبير، رمضان. (2016). المهارات الناعمة وعلاقتها بالتوجهات الريادية لدى طلبة الكليات التقنية والمهنية في محافظات غزة [رسالة ماجستير غير منشورة].كلية التجارة، الجامعة الإسلامية- غزة.
- شلبي، نوال محمد. (2014). إطار مقترح لدمج مهارات القرن الحادي والعشرين في مناهج العلوم بالتعليم الأساسي في مصر، المجلة التربوية الدولية المتخصصة، 10(3)، 1 – 33.
- عبد ربه، رائد. (2013). مبادئ إدارة الأعمال. الجنادرية للنشر والتوزيع.
- العدوان، منور محمود وعباس، فرحات. (2017). دور نظم المعلومات الإدارية بتعزيز المهارات الناعمة لدى العاملين لدى الشركات الصناعية الأردنية. الملتقى الدولي الثاني حول التحول الرقمي للمؤسسات والنماذج التنبؤية على المعطيات الكبيرة. متاح: http://dspace.univ-msila.dz:8080//xmlui/handle/123456789/14299
- العرفج، ماهر. (2014). المهارات الناعمة، المملكة العربية السعودية: مبادرة مقدمة لكلية التربية، جامعة الملك فيصل.
- العنزي، أحلام محمد. (2020). فاعلية وحدة تدريسية مطورة وفق مدخل العلوم المتكاملة (العلوم، التقنية، الهندسة، الفنون، الرياضيات) STEAM في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طالبات الصف الأول المتوسط [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الجوف.
- الغيلاني، أمل أحمد سعيد. (2020). فعالية أنشطة إثرائية وفق نموذج STEAM لتنمية مهارات التفكير العلمي للتلميذات الموهوبات في الصفوف الأولية في مدينة جدة. المجلة العربية للإعلام وثقافة الطفل، (12)، 33 – 64.

- القحطاني، محمد بن علي. (2018). واقع البرامج التدريبية المقدمة من شركة أرامكو السعودية لطلاب التعليم العام في إطار المسؤولية الاجتماعية. مجلة البحث العلمي في التربية، (19)، 31 – 77.
- ناصر الدين، فاديه إلياس. (2021). درجة امتلاك معلمات الصفوف الثلاثة الأولى للمهارات الناعمة من وجهة نظرهن [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الشرق الأوسط.

ثانياً- المراجع بالإنجليزية:

- Azim, S., Gale, A., Lawlor-Wright, T., Kirkham, R., Khan, A., & Alam, M. (2010). The importance of soft skills in complex projects. International Journal of Managing Projects in Business, 3(3), 387-401.
- Bancino, R., & Zevalkink, C. (2007). Soft skills: The new curriculum for hard-core technical professionals. Techniques: Connecting Education and Careers (J1), 82(5), 20-22.
- Chien, Y., & Chu, P. (2018). The Different Learning Outcomes of High School and College Students on a 3D-Printing STEAM Engineering Design Curriculum. International Journal of Science and Mathematics Education, 16(6), 1047-1064.
- English, L. (2017). Advancing Elementary and Middle School! STEM Education, International Journal of Science and Mathematics Education, 15(1), 5-24.
- F1 in Schools. (2022, June 16). In Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/F1_in_Schools
- Graham, N., & Brouillette, L. (2016). Using Arts Integration to Make Science Learning Memorable in the Upper Elementary Grades: A Quasi-Experimental Study. Journal for Learning through the Arts, 12(1). DOI: 10.21977/D912133442
- Kim Y., Park N. (2014) The Development of Convergent STEAM Program Focused on Rube Goldberg for Improvement of Engineer Career Awareness of Elementary School Students. In: Jeong H., S. Obaidat M., Yen N., Park J. (eds) Advances in Computer Science and its Applications, Lecture Notes in Electrical Engineering, 279, (pp. 429- 434). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Kim, Jin-OK & Kim, Jinsoo. (2018). Development and Application of Art Based STEAM Education Program Using Educational Robot. International Journal of Mobile and Blended Learning, 10(3), DOI: 10.4018/IJMBL.2018070105.
- Martinez, E. M. (2017). The Search for Method in STEAM Education. Springer Nature.
- Milara, I., Pitkänen, K., Laru, J. & Iwata, M. (2020). STEAM in Oulu: Scaffolding the development of a Community of Practice for local educators around STEAM and digital fabrication. Retrieved from: https://www-sciencedirect.com.library.iau.edu.sa/science/article/pii/S221286892030026X?via%3Dihub
- Oh, J., Lee, J., & Kim, J. (2013). Development and Application of STEAM Based Education Program Using Scratch: Focus on 6th Graders' Science in Elementary School. Multimedia and Ubiquitous Engineering, 240, 493-501.

- Perignat, E. M. (2019). Examining teachers' creativity-fostering behaviors in a STEAM classroom: A mixed methods case study [Unpublished Doctoral dissertation]. The faculty of Drexel University.
- Quigley, C. F., Herro, D. & Jamil, F. M. (2017). Developing a Conceptual Model of STEAM Teaching Practices. School Science and Mathematics, 117, 1-12.
- Rao, M. S. (2012). "Myths and Truths About Soft Skills". American Society for Training & Development. USA.
- Riley, S., (February, 2016). 6 Steps to Creating a STEAM Classroom. Retrieved from https://artsintegration.com/2016/02/25/6-steps-to-creating-a-steam-centered-classroom/
- Roslan, AH. (2020). the Effectiveness of CO-curricular Activities by Integrated Living Skills Unit in Enhancing Students Soft Skills, Journal of social sciences and Humanities, vol.17. No.4, 162-172, ISSN: 1823-884X.
- Schulz, B. (2008). The Importance of Soft Skills: Education beyond academic knowledge. NAWA Journal of Language and communication Polytechnic of Namibia.
- Shakir, R. (2009). Soft skills at the Malaysian institutes of higher learning. Korea: Education Research Institute, Seoul National University Success.
- Taljaard, J. (2016). A review of multi-sensory technologies in a Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics (STEAM) classroom. Journal of Learning Design, 9(2), 46-55.
- Tsurusaki, B. K., Tzou, C., Carsten Conner, L. D., & Guthrie, M. (2017). 5th-7th grade girls' conceptions of creativity: Implications for STEAM education. Creativity Education, (8)2, 255-271.
- Vijayalakshmi, V. (2016). Soft Skills- The Need of the Hour for Professional competence: A Review on Interpersonal skills and Intrapersonal Skills Theories. Volume. 11, Number 4, PP. 2859-2864. international Journal of Applied Engineering Research.
- Williams, B., & Wendy, J. (n.d.). A Measure of Soft Skill Gains Acquisition with engagement in baccalaureate Nursing Programs. Dissertation. paper 100, 2015.