مجلة جامعة جنوب الوادى الدولية للعلوم التربوية، العدد الأول، ديسمبر، 2018

ISSN (Online) : 2636-2899

أبعاد التفكير الكمبيوترى فى مراحل التعليم قبل الجامعى

نجلاء محمد فارس

المستخلص

هدف البحث الحالى إلى تحديد أبعاد التفكير الكمبيوترى فى مراحل التعليم قبل الجامعى حيث يعد نمط من التفكير فرضه التطور التكنولوجي فى مختلف ميادين الحياة مما أوجب على القائمين على التعليم ضرورة الاهتمام بهذا النمط التفكيرى لإعداد جيل يمتلك مقومات الانتاج، والابتكار، والتفكير بأساليب جديدة مما يجعله قادراً على التنافس عالميًا على المستوى الاقتصادى، وهذا بدوره يمكن أن يسهم فى تحقيق الأمن القومي، وتحديد، وتوسيع، وتعزيز مسارات الحوسبة والفرص الوظيفية للقرن الحادي والعشرين تكنولوجيا المعلومات المهنية، وتطوير الكفاءات الطلابية في التعامل مع المفاهيم والأساليب والتقنيات والأدوات المرتبطه بالكمبيوتر، وقد استند التفكير الكمبيوترى على خمس أنماط تفكيرية داعمه له وتضمنت:(التفكير الإجرائى، التفكير المجرد، التفكير الاستباقى، التفكير المنطقى، التفكير المتزامن)، كما تحددت أبعاد التفكير الكمبيوترى فى مرحلة التعليم الجامعى فى عشرة أبعاد رئيسة موزعة على ثلاثة مراحل، اشتملت المرحلة الإبتدائية على ثلاثة ابعاد: (القدرة على جمع البيانات، تصميم الخوارزميات، ترجمة الأفكار لإجراءات(التفكير الإجرائى) ، أما المرحلة الإعدادية فتضمنت: (القدرة على اكتشاف الاخطاء وتصحيحها، القدرة الاستدلالية، القدرة على التفكير المجرد)، أما المرحلة الثانوية فتضمنت: (القدرة على التفكير الناقد، القدرة على الابتكار، القدرة على تقصىذكاء الآلة، القدرة على حل المشكلات بالكمبيوتر)،وقد أوصت الدراسة بضرورة التركيز على التفكير الكمبيوترى فى مراحل التعليم قبل الجامعى، وإكساب المتعلمين المعارف والمهارات المتعلقة به والتي يحتاجونها ليكونوا قادرين على القيام بالاعمال على نحو ممنهج يتعاملون فيه مع المجردات، ويضعون إجراءات مضبوطه لحل المشكلات، قادرين على اكتشاف الأخطاء فى أسلوب معالجاتهم للأمور، والاستخدام الأمثل لأجهزة الكمبيوتر، والبرمجيات، والإلكترونيات فى كل علم من العلوم الحياة يتخصص فيه الطلاب للوصول لأقصى درجة من التوظيف.

الكلمات المفتاحية: التفكير الكمبيوترى.

مقدمة.

تفرض السرعة المذهلة للتكنولوجيا وأدواتها فى الآونة الأخيرة ظهور الحاجة لتنمية مهارات النشئ لمواكبة الابتكارات التكنولوجية، والغايه فى هذه الحالة ليس الاستهلاك والاستخدام بل الانتاج والابتكار والتفكير بأساليب جديدة تصنع جيلاً قادراً على التنافس عالميًا على المستوى الاقتصادى، وهذا بدوره يمكن أن يسهم فى تحقيق الأمن القومي.

ومن أنماط التفكير الحديثة التفكير الكمبيوتربوالذى يتربط بالحاجة إلى تعلم الكثير من تطبيقات الكمبيوتر وبرامجه ولغات البرمجة؛ واكتساب بعض المعارف والمهارات التى تدعم تعلم للبرمجة، وتنمى القدرات العقلية المرتبطة بإستخدام وتوظيف الحاسب وهذا ما يطلق عليه التفكير الكمبيوترى (CT) خاصة لدى الطلاب المبتدئين، وهم من يشعروا بصعوبة بالغة فى تعلم البرمجة حيث يسهم التفكير الكمبيوتربفى تعلم مهارات تؤثر فى فهمهم لبنية عمليات البرمجة (Kazimoglu, ٢٠١٣).

فقد تتوفر عديد من الفرص للطلاب لاستخدام التكنولوجيا، ولكن من المهم أن يدركوا أن الاستخدام لا يعادل الفهم، فقبل عقد من الزمان كان المهم التأكد من أن جميع الطلاب قد وصلوا إلى محو الأمية الكمبيوتريه لديهم، وتكوين المهارات الأساسية لاستخدام معالجات النصوص وجداول البيانات، أما طلاب اليوم فهم بحاجة إلى مجموعة أوسع من المفاهيم والمهارات ذات الصلة بالكمبيوتر لإعدادهم لممارسة أنشطة التعلم بكفاءة وتمهيدا لمستقبلهم المهني(Webb, ٢٠١٣).

وتؤكد دراسة سلومان (Sloman, ٢٠١٢) أن المتعلمين أصبحوا فى حاجة ليس فقط للثقافة المعرفية بل هم فى حاجة إلى معرفة أكثر من ذلك بكثير فهم فى حاجة لتعلم النظم الكمبيوتريه الطبيعية والاصطناعية، حيث يؤكد خبراء الكمبيوتر، ومهندسى تكنولوجيا المعلومات أن الجيل الحالى من المتعلمين فى حاجة إلى تعلم مهارات عقلية تمكنهم من أن يكونوا مبدعين،ومكتشفين للمعرفة ليسو فقط مستهلكين لها، وذلك من خلال تنمية التفكير الكمبيوترى لديهم.

وقد هدفت دراسة ويب (Webb, ٢٠١٣)إلى تدريب مجموعة من طلاب المدارس المتوسطة على مهارات التفكير الكمبيوترى (CT)وما يتعلق به من مفاهيم ومهارات ترتبط بحل المشكلات من خلال الكمبيوتر، والتعرف على نمط تصميم الخوارزميات، وقد أثر ذلك على معتقداتهم حول الحاسب وتوظيفه وقد وضع نموذج تعليمى قائم على أسلوب الدعاماتScaffolded المتمثلة فى استخدام الأمثلة كأسلوب لتعليم الطلاب أساسيات البرمجة، وقد أشارت النتائج إلى التأثير الايجابى للتفكير الكمبيوتربعلى الكفاءة الذاتية والمهنية للطالبات، وتأثير الكفاءة الذاتية بخبرات المتعلم السابقة وخلفيته المعرفية عن موضوعات التعلم.

مما سبق تتضح أهمية مهارات التفكير الكمبيوتريكأحد أنماط التفكير الحديثة المرتبطة بإستخدام وتوظيف الكمبيوتر فى مختلف المجالات، لذا يعد التفكير الكمبيوترى هو محور اهتمام البحث الحالى.

مشكلة البحث.

جاء احساس الباحثة الشخصى من خلال ما لاحظته من تأثر جميع مناحى الحياة بتكنولوجيا الحاسب وأن الوعى بالكمبيوتر وحده لم يعد يكفى لاعداد جيل من المتعلمين قادرين على الابتكار والابداع فى ظل التوظيف الامثل للكمبيوتر فى الحياة العلمية والعملية، ولتحقيق أقصى استفادة ممكنه من تكنولوجيا الكمبيوتر، وضرورة أن تولى منظومة تعليم الكمبيوتر فى مؤسسات التعليم قبل الجامعى اهتمام أكبر وأعمق بتدريس الكمبيوتر وتطوير عمليات التفكير المرتبطه به، وتدعيمًا لاحساس الباحثة الشخصى جاءت نتائج وتوصيات البحوث لتشير إلى ما يلى.

أوصت دراسة سلومان (Sloman, ٢٠١٢)بضرورة الاهتمام بالتفكير الكمبيوتربحيث ان المتعلمين لم يعودوا فى حاجة فقط إلى الثقافة المعرفية بل هم فى حاجة إلى معرفة آليات عمل النظم الكمبيوترية الطبيعية والاصطناعية، وتعلم مهارات عقلية تمكنهم من أن يكونوا مبدعين ومكتشفين للمعرفة ليسوا فقط مستهلكين لها.

كما أوصت دراسة ويب(Webb, ٢٠١٣) بضرورة التركيز على التفكير الكمبيوترى لطلاب اليوم فهم بحاجة إلى مجموعة أوسع من المفاهيم والمهارات ذات الصلة بالحاسوب لإعدادهم لأنشطة التعلم، وتمهيدًا لمستقبلهم المهني.

لذا ومن العرض السابق تتضح مشكلة الدراسة الحالية فى ضرورة التركيز على أبعاد التفكير الكمبيوترى فى مراحل التعليم قبل الجامعى لاعداد المتعلمين الشباب ليصبحوا مفكرين بطريقة مبتكرة من خلال الحاسب يفهمون كيفية استخدام الأدوات الرقمية اليوم للمساعدتهم في حل مشاكل الغد.

اسئلة البحث.تسعى الدراسة الحالية للاجابة على السؤال التالى:

- ما أبعاد التفكير الكمبيوترى اللازمة لمرحل التعليم قبل الجامعى؟

أهداف البحث.

- تعرف أبعاد التفكير الكمبيوترى اللازمة لمراحل التعليم قبل الجامعى.

أهمية البحث.

- وضع إطار للتفكير الكمبيوترى لتعليم النشئ فى مرحلة التعليم قبل الجامعى.
- لفت انتباه المعلمين إلى هذا النمط من التفكير فهم من يقع على عاتقهم تعليم الطلاب المهارات، والممارسات المرتبطه بالتفكير الكمبيوترى.
- تحديد وتوسيع وتعزيز مسارات الحوسبة والفرص الوظيفية للقرن الحادي والعشرين على ضوء تكنولوجيا المعلومات المهنية.

الإطار النظرى.يتضمن الإطار النظرى إلقاء الضوء على التفكير الكمبيوترى ومفهومه، وخصائصه، وأنماط التفكير المرتبطه به، وأبعاده الواجب إكسابها لتلاميذ، وطلاب التعليم قبل الجامعى.

التفكير الكمبيوترى Computational Thinking:

ظهر مفهوم التفكير الكمبيوتربعام ٢٠٠٦ من قبل جانيت Jeanette Wing حيث يتم التركيز الشديد على مفهوم التفكير القائم على الحاسب واستخدامه كأداة لتعليم التفكير، وحل المشكلات، يوضح العلاقات بين العمليات المعرفية والعقلية التى تتم عند استخراج البيانات ومعالجتها وتنفيذ الحلول لها، قد ينطوى التفكير على استخدام لغات البرمجة، وطرق البرمجة وعلم البرمجة، وتتضمن مهارات التحليل والتعميم، والتقييم (Selby, ٢٠١٤).

وترى جانيت وينج (Wing, ٢٠٠٦)أن ذكاء الآلة يفسر ما يمكن أن يفعله الكمبيوتر أفضل من الإنسان. أما سلومان (Sloman, ٢٠١٢) فيرى أن الكون عبارة عن مادة، وطاقة، ومعلومات وفقًا للنظرية التفسيرية.

ويشمل التفكير الكمبيوترى مجموعة واسعة من الأدوات، والمفاهيم العقلية المرتبطه بعلوم الكمبيوتر التي تساعد الناس على حل المشاكل، وأنظمة التصميم، وفهم السلوك البشري، وإشراك أجهزة الحاسب للمساعدة في أتمتة مجموعة واسعة من العمليات الفكرية.

بينما يعرفه (Phillips, ٢٠٠٩)التفكير الكمبيوترى هو نمط تفكير يدور حول ماهية المعلومات، وما الحاجة إليها، وما هى المعلومات المتاحة، وكيف يتم اكتسابها، وتفسيرها وتحليلها وتخزينها واستخدامها، والوصول إليها، جنبًا إلى جنب مع غيرها من المعلومات، ويشمل القدرة على استخلاص معلومات جديدة باستخدام الكمبيوترى.

وقد اهتمت دراسة بووث (Booth, ٢٠١٣) بتنمية التفكير الكمبيوترى من خلال مقرر فى تكنولوجيا المعلومات يتضمن موضوعات حول القدرة على تجريد المشكلات، وتحليلها بواسطة الحاسب، وتقديم أفكار ومفاهيم حول البرمجة الأساسية، وتقدير حدود الكمبيوتر فى حل المشكلات فجميع الموضوعات تدور حول استخدام استراتيجيات التفكير من خلال الكمبيوتر لحل المشكلات.

ولتشجيع المتعلمين على التفكير الكمبيوترى يجب أن يقدم لهم محتوى تعليمى يركز على لغات البرمجة وأداء العمليات الإحصائية والحسابية والبيانية من خلال الكمبيوتر، وعمليات حل المشكلات، فهى مهارات تمكن المتعلم من السيطرة على العمل من خلال الكمبيوتر وتساعده على التوظيف السليم للكمبيوتر فى أى مجال من مجالات الحياه (Sloman, ٢٠١٢).

لقد تطور الأمر بعد أن كان الهدف الذى يعمل عليه كثير من الباحثين داخل مؤسساتهم المهنية هو تنمية الوعى التكنولوجى لدى الطلاب إلى ضرورة تعلم برمجيات الكمبيوتر ثم ظهرت مرحلة إنتاج المعرفة بدلاً من مجرد استخدامها، وأخيراً بظهور مفهوم التفكير الكمبيوتربالذى تعزز من خلاله وجود أساليب فى حل المشكلات من خلال الكمبيوتر، فقد أصبحت مفردات التفكير الكمبيوترى جزءاً من الرياضيات والإحصاء، العلوم، الأحياء، والفيزياء، تكنولوجيا النانو، والكيمياء، الاقتصاد، والفنون، والهندسة، والتصميم (Phillips, ٢٠٠٩).

خصائص التفكير الكمبيوترى:

أشار بار، وستيفينسون (Barr & Stephenson, ٢٠١١) أن التفكير الكمبيوتربهو عملية حل المشكلات التى تتضمن الخصائص الآتية:

١.صياغة المشاكل بطريقة تمكن من استخدام الكمبيوتر وغيرها من الأدوات للمساعدة في حلها.

٢.تنظيم وتحليل البيانات وتنظيمها منطقيًا.

٣.نمذجة البيانات وتجريدها والمحاكاة.

٤.صياغة المسائل مثل تلك التى قد تساعد فيها أجهزة الكمبيوتر.

٥.تحديد الحلول الممكنة واختبارها وتنفيذها.

٦.أتمتة الحلول عن طريق التفكير الخوارزمي.

٧.تعميم هذه العملية وتطبيقها على مسائل أخرى.

٨.الثقة في التعامل مع المواقف المعقدة.

٩.الثبات في العمل مع المشاكل الصعبة.

مهارات التفكير الكمبيوترى:

هى مجموعة من المهارات المتنوعة التى تركز على حل المشكلات باستخدام الكمبيوتر، وتتضمن بعض المهارات المهمةالتى يمكن أن تسهم فى الإبداع، والقدرة على نمذجة الأفكار، والقدرة على أتمة العمليات، واستخدام الرموز والمجردات،كما أنها تتكون من بعض مهارات التفكير المنطقي، والقدرة على تصميم الخوارزمية وهى مهارات ترتبط اتباطًا وثيقًا بعلوم الكمبيوتر.

الجدول التالى يوضح أبرز مهارات التفكير الكمبيوترى كما حددها سلبى (Selby, ٢٠١٤)

جدول(١):مهارات التفكير الكمبيوترى وفقا لسيلبى ٢٠١٤

م	المهارة	وصفها
١	التجريدAbstraction	تحديد المهم وغير المهم من المدخلات فى الموقف التعليمى
٢	التعميم Generalization	الوصول إلى أفكار عامة يمكن تطبيقها فى مواقف أخرى مشابهة
٣	استخدام الخوارزميهAlgorithms	وضع خطوات وإجراءات فى تسلسل صحيح وفق تعليمات
٤	اكتشاف الأخطاء وتصحيحها	تحديد الأخطاء وإزالتها

ومما سبق حاولت الباحثة استخلاص خصائص

المتعلم الذى يمتلك القدرة على التفكير الكمبيوترى أو مهاراته وتتضح من خلال الانفوجرافيك التالى.

شكل(١) خصائص المتعلم ذو القدرة على التفكير الكمبيوترى

- **أنماط التفكير التى يستند إليها التفكير** الكمبيوترى:**يتضمن التفكير** الكمبيوترى**فى طياته العديد من أنماط التفكير تتضح من خلال الانفوجرافك التالى.**

شكل(٢) أنماط التفكير المرتبطة بالتفكير الكمبيوترى

١.**التفكير الاستباقى أو المبكر** Ahead Thinking:

يعتمد هذا النمط من التفكير على أن يقوم الفرد بالتخطط لعمله أو مهامه خلال فترة زمنية لاحقة قد يكون لأسبوع قادم،فمثلا سيدة المنزل قبل الذهاب للمتجر بفترة تعد قائمة بالمشترياتوبكل ما يمكن أن تحتاجه بالمنزل.

٢.**التفكير الإجرائي**ProceduralyThinking:

هو تفكير يسير وفق خطوات يحاول من خلاله الفرد تحويل أى مهمه إلى مجموعة أداءات تنظم فى عقله، فمثلا المسافر قبل سفرهيقوم بمهامتجهيز شنطة السفر وأدواتى الشخصية، ومهام اخرى فى يوم السفر مثل اعدادوجبة للسفر اغلاق النوافذ والابواب جيدا التأكد من اغلاق الغاز والسخانات وغيرها.

٣.التفكير المتوازى أو متزامن: Concurrently Thinking:

يهدف هذا النمط إلى التفكير فى خطين متوازيين، أنه عملية التفكير يتم فيها تقسيم التركيز في اتجاهات محددة، والتفكير فى كيفية تجنب عواقب الاتجاه المضاد وهو نهج يستخدمه المدافع فى المحكمة عن قضية معينة، فهو يفكر فى الاسباب والحجج وردود فعل الخصم وكيف يواجهها ويتصدى لها.

٤.التفكير المجرد Abstractly Thinking:

هو نمط من التفكير يعتمد على قدرة الفرد على استخدام الرموز واللغة المجردة ومعالجتها عقليًاخريطة العالم هي تجريد الأرض من حيث خطوط الطول والعرض، مما يساعد على وصف مكان وجغرافية المكان، فالتفكير الكمبيوترى يركز على عملية إنشاء وإدارة التجريدات، وتحديد العلاقات بين المجردات فهو أداة لشرح وتمثيل كل ماهو معقد من خلال الأتمتة.

٥.التفكير المنطقى logically thinking:

هو مراقبة وتحليل الظاهرة وردود الفعل وردود الفعل، واستخلاص النتائج على أساس هذا المدخلات، هو تفكير ينتج عن النصف الايسر من العقل، والتفكير المنطقييبدأ بالعمل نحو أهداف واضحة،وواقعية، وقابلة للقياس، ومحددة زمنيا، ثم التخطيط المنهجينحو الهدفثم استخدام المعلومات تجميعها، وتنظيمها، وترتيبها، التحقق من الاستنتاجات.

أبعاد التفكير الكمبيوترى **فى مراحل التعليم قبل الجامعى.**

❖ **المرحلة الابتدائية**.يترجم التفكير الكمبيوترى فى هذه المرحلة فى القدرة على تجميع وتحليل البيانات وتمثيلها، تصميم الخوارزمياتفالخوارزميه هي بمثابة خطوات يجب أن تتبع بشكل محكموتكون واضحه، ويجب أن يكون لها نهاية، والقدرة على ترجمة الأفكار لإجراءات.

❖ **المرحلة الإعدادية**.يترجم التفكير الكمبيوترى فى هذه المرحلة فى (القدرة على اكتشاف الاخطاء وتصحيحها، القدرة على التفكير المجرد، القدرة على البرمجة فالبرجمة هي شكل هام من أشكال التعبير، والبرمجة هى لغة هامة يجب الحرص على تعليمها مثل اللغة المكتوبة والمنطوقة، واعتبارها وسيلة للتعبير، دراسة بعض المفاهيم المتعلقة بالبرمجة (خرائط التدفق- الحلقات التكرارية، الأحداث، الشروط،المتغيرات والثواب).

❖ **المرحلة الثانوية**.يترجم التفكير الكمبيوترى فى هذه المرحلة فى (القدرة على الاستدلال، القدرة على النقد والتحليل(القدرة على التفكيك أوتقسيم المهمة إلى تفاصيل دقيقة يمكن تمثيلها)، القدرة على الابتكار، دراسة ذكاء الآلة، القدرة على حل المشكلات بالكمبيوتر،وتوظيف امكانيات الكمبيوتر للوصول إلى اتخاذ القرارات والوصول لحلول مبتكرة للمشاكل، تمثيل الحلول في شكل يمكن القيام به على نحو فعال من خلال معالجة

المعلومات، إضافةإلى تنمية بعض الجوانب الوجدانية مثل القدرة على التعبير، والتواصل.

- **إجراءات البحث:**تمثلت إجراءات البحث فى.

إعداد قائمة بأبعاد التفكير الكمبيوترى **اللازمة لمراحل التعليم قبل الجامعى.**

اولاً.الهدف من بناء قائمة الأبعاد:

يتمثل الهدف من بناء قائمة تحديد أبعاد التفكير الكمبيوترى اللازمة لمراحل التعليم قبل الجامعى، ومن ثم يمكن فيما بعد الاستفادة منها عند إعداد مقررات الحاسب للتلاميذ والطلاب فى مرحلة التعليم(الابتدائى، الإعدادى، الثانوى).

ثانياً.مصادر اشتقاق قائمة الأبعاد:

- الإطلاع على المراجع والمصادر المختلفة والبحوث والدراسات السابقة، وذلك لاستخلاص قائمة مبدئية لأبعاد التفكير الكمبيوترى.
- إجراء مقابلات مع بعض المتخصصين فى مجال تكنولوجيا التعليم.

وتمثلت هذه الخطوة فى محاولة التعرف على أبعاد التفكير الكمبيوترى للازمة لمراحل التعليم قبل الجامعمن وجهة نظر بعض الخبراء والمتخصصين فى تكنولوجيا التعليم، وذلك عن طريق بعض المقابلات الحرة، وقد تم الاستفادة من هذا الأسلوب فى استخلاص بعض الأبعاد.

ثالثاً إعداد قائمة بأبعاد التفكير الكمبيوترى فى مراحل التعليم قبل الجامعى فى صورتها الأولية:

من خلال المصادر سالفة الذكر تم التوصل إلى أبعاد التفكير الكمبيوترى فى كل مرحلة من مراحل التعليم قبل الجامعى وتمثلت في:

جدول(٢). أبعاد التفكير الكمبيوترى فى مراحل التعليم قبل الجامعى

م	المرحلة	الابعاد الرئيسة	عدد الأبعاد الفرعية	نسبة الاتفاق عليها
١	المرحلة الابتدائية	القدرة على تجميع البيانات وتحليلها Data collection	٥	%٨٠
		القدرة على تصميم وكتابة الخوارزميات Writing ofalgorithms	٥	%١٠٠
		القدرة على التفكير الاجرائى Procedurally Thinking	٤	%٨٦,٦
٢	المرحلة الاعدادية	القدرة على تحديد الاخطاء وازالتها Debugging	٥	%٨٠
		القدرة على الاستدلال Heuristics	٤	%٨٠
		القدرة على التفكير المجرد Abstractly Thinking	٤	%٨٦,٦
٣	المرحلة الثانوية	القدرة على التفكير الناقد Critical Thinking skills	٥	%٧٣,٣
		القدرة على الابتكار (Innovation)	٥	%٧٣,٣
		القدرة على حل المشكلات بالكمبيوتر Problem solving by Computer	٥	%١٠٠
		القدرة على تقصى ذكاء الآلة Machine intelligence	٥	%٧٣,٣

رابعاً إعداد– قائمة بأبعاد التفكير الكمبيوترى **فى صورتها النهائية:**

بعد إعداد الصورة الأولية لقائمة أبعاد التفكير الكمبيوترى فى مراحل التعليم قبل الجامعى تم عرضها على (١٥) محكم من المحكمينمن المتخصصين فى تكنولوجيا التعليم وعلوم الكمبيوتر، لتعرف أرائهم فى القائمة، ومدى اتفاقهم على أبعاد وبنود القائمة، وجاءت النتيجة كما يتضح من الجدول السابق لتقع نسبة اتفاق المحكمين على أبعاد القائمة من(٧٣,٣% – ١٠٠%).

مما يشير إلى مناسبة القائمة وتعبيرها عن أبعاد التفكير الكمبيوترى فى مراحل التعليم قبل الجامعى.

وفى ضوء ما سبق تم إعداد الصورة النهائية لقائمة بأبعاد التفكير الكمبيوترى فى مراحل التعليم قبل الجامعى .

توصيات البحث:

يوصى البحث الحالى بما يلى:

- اكساب الطلاب المعرفة والمهارات التي يحتاجنها ليكونوا قادرين على القيام بالاعمال على نحوى ممنهج يتعاملون فيه مع المجردات ويضعون إجراءات مضبوطه لحل المشكلات قادرين أيضاً على إكتشاف أخطاء فى اسلوب معالجاتهم للامور.
- الاستخدام الأمثل لأجهزة الكمبيوتر، والبرمجيات، والالكترونيات فى كل علم من العلوم الحياة يتخصص فيه الطلاب للوصول لأقصى درجة من التوظيف سواء كان فى صورة إنتاج المعرفة فى هذا المجال بواسطة الكمبيوتر أوحل المشكلات المتعلقة بهذا المجال من خلال الكمبيوتر أيضا.
- تسهيل وتعزيز الشراكات الاستراتيجية لبناء الوعي، وتوليد الاهتمام، وتطوير الكفاءات الطلابية في التعامل مع المفاهيم والأساليب والتقنيات والأدوات المرتبطه بالكمبيوتر.

البحوث المقترحة:

يقترح البحث الحالى ما يلى:

–تجريب واستخدام الاستراتيجيات والأدوات التكنولوجية الحديثة لتنمية مهارات التفكير الكمبيوترى فى مراحل التعليم الجامعى.

–تقويم مقررات الكمبيوتر الآلى الحالية فى التعيم قبل الجامعى فى ضوء أبعاد التفكير الكمبيوترى.

–وضع تصور مقترح تطورى لمجالات التفكير الكمبيوترى فى مرحلة التعليم الجامعى.

–عمل برامج توعية للمعلمين بأبعاد ومهارات التفكير الكمبيوترى اللازمة للاطفال والشباب وأهميتها لإعداد جيل قارد على العمل والانتاج بكفاءة من خلال توظيف امكانات الكمبيوتر كل فى مجال تخصصه.

المراجع.

-Booth, William, A(٢٠١٣). Mixed-Methods Study of the Impact of a Computational Thinking Course on Student Attitudes about Technology and Computation, DAI-A ٧٤/١١(E), Dissertation Abstracts International.

-Barr & Stephenson, (٢٠١١). Bringing Computational Thinking to K ١٢: What is Involved and what is the Role of the Computer Science Education Community?, comprehensive articles, ١ (٢).

-Kazimoglu, C.,Kiernan,M., Bacon. L. &MacKinnon,L(٢٠١٣). Understanding Computational Thinking Before Programming: Developing Guidelines for the Design of Games to Learn Introductory Programming Through Game-Play, International Journal of Game-Based Learning, ١(٣), ٣٠-٥٢,.

-Phillips, p.(٢٠٠٩). Computational Thinking: A Problem-Solving Tool for Every Classroom, retrieved from:https://csta.acm.org/Resources/sub/ResourceFiles/CompThinking.pdf

-Selby.(٢٠١٤) How Can the Teaching of programming be used to enhance computational thinking skills?, DAI-C ٧٤/٠٩, Dissertation Abstracts International

-Sloman, A.(٢٠١٢)what is Computational Thinking? Who needs it? Why? (How can it be learnt), ALT ٢٠١٢ Conference Manchester ١١ Sept ٢٠١٢, slideshare.net: Retrieved from:http://slideshare.net/aslomman

-Webb, c.(٢٠١٣). Injecting computational thinking into computing activities for middle school girls .٣٥٧٦٥٩٢Dissertations & Theses.

-Wing, J. M. (٢٠٠٦, Mar). Computational Thinking. CACM, ٤٩(٣), ٣٣–٣٥. Retrieved from: http://www.cs.cmu.edu/afs/cs/usr/wing/www/publications/Wing٠٦.pdf