فاعلية استراتيجية قائمة على هياكل كاغان في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات الحس العددي والقرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية

د. منصور سمير السيد الصعيدي

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

فاعلية استراتيجية قائمة على هياكل كاغان في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات الحس العددي والقرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية

د. منصور سمير السيد الصعيدي
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المشارك، جامعة أم القرى، السعودية، كلية التربية جامعة بنها، مصر
drmansoursamir76@yahoo.com

قدمت للنشر في 25/ 12/ 2019م قبلت للنشر في 1/ 5/ 2020م

الملخص: هدف البحث إلى تحديد مدى فاعلية استراتيجية قائمة على هياكل كاغان في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات الحس العددي والقرن الحادي والعشرين لدى طلاب الصف الأول المتوسط، وتكونت عينة البحث عشوائياً من (70) طالباً من طلاب الصف الأول المتوسط بمدرسة ابن رجب المتوسطة بالعزيزية الشمالية مكة المكرمة، حيث (35) طالباً يمثلون المجموعة التجريبية، (35) طالباً يمثلون المجموعة الضابطة، واستخدم الباحث أداتين تمثلت في اختبار مهارات الحس العددي (الحساب الذهني والتقدير، التحقق من معقولية الإجابة، إدراك الكم المطلق والنسبي للعدد، العلامة المميزة للعدد واستخداماتها)، مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين، واستخدم الباحث الأساليب الإحصائية وفق برنامج SPSS v25 ، وأظهرت نتائج البحث أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0,01$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الحس العددي لصالح طلاب المجموعة التجريبية، إضافة إلى أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0,01$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين ككل وكل مهارة على حده لصالح طلاب المجموعة التجريبية، وأوصى البحث أن يكون تنمية مهارات الحس العددي والقرن الحادي والعشرين من الأهداف الأساسية لبرامج إعداد المعلم بصفة عامة، ومعلم الرياضيات خاصة، إذ أن اكتساب المعلمين لهذه المهارات هو شرط أساسي لاكتساب طلابهم لها.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

الكلمات المفتاحية: الاستراتيجية، هياكل كاغان، الحس العددي، مهارات القرن الحادي والعشرين.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

A strategic Effectiveness Based on Kagan Structures in Teaching Mathematics to Develop Numerical Sense Skills and The Twenty-First Century among Middle School Students in The Kingdom of Saudi Arabia

Dr. Mansour Samir El Sayed El Seidy
Associate Professor Curriculum and methodology of mathematics, Umm Al-Qura University in Makkah, Saudi Arabia
drmansoursamir76@yahoo.com

Received in 25th December 2019 **Accepted in 1st may 2020**

Abstract: The aim of the research was to determine the effectiveness of a strategy based on Kagan structures in teaching mathematics to develop numerical sense skills and the twenty-first century among first-grade middle school students, and the sample consisted randomly of (70) middle-grade students at Ibn Rajab Intermediate School in Northern Azizia, Makkah Al-Mukarramah. Where (35) students represent the experimental group, (35) students represent the control group, and the researcher used two tools represented in testing numerical sense skills (mental calculation and estimation, checking the reasonableness of the answer, realizing the absolute and relative quantum of the number, the distinctive sign of the number and its uses), mqq S skills of the twenty-first century, and the researcher used statistical methods according to the SPSS v25 program, and the results of the research showed that there are statistically significant differences at the level of significance (0,01≥ α) between the mean scores of students of the experimental and control groups in the post application to test numerical sense skills for students Experimental group, in addition to that there are statistically significant differences at the level of significance (0,01≥ α) between the mean scores of students of the experimental and control groups in the post application of the scale of the twenty-first century skills as a whole and each skill separately for the benefit of students of the experimental group, and the research recommended that Skill development Numerical sense and the twenty-first century are among the main objectives of teacher preparation programs in general, and mathematics teacher in

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

particular, as teachers' acquisition of these skills is a prerequisite for their students to acquire them.

Key words: Strategy, Kagan structures, Numerical Sense, 21st Century Skills

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

المقدمة

شهد القرن الحادي والعشرين تطوراً في كافة المجالات نتيجة الثورة المعلوماتية والتقنية المتلاحقة، والذي كان له الأثر الأكبر على كفايات المتعلم الرئيسة منها فهم الطالب للأعداد وطرق تمثيلها والعلاقات بينها ،الأنظمة العددية والعمليات عليها ، إيجاد حساب الأعداد ذهنياً وتقدير معرفة معقولية النتائج من خلال التدريب والمتابعة على استراتيجيات وأساليب مناسبة للحساب السريع واستخدام أمثلة تحاكي الطبيعة ومحسوسة تعطي معنى للعدد ومعرفة معنى الكسور بأنواعها ، وتصنيفها والمقارنة بينها، وكذلك فهم الأنماط العددية والتفسير المنطقي لها.

ويعد الحساب أساساً لفروع الرياضيات حيث إنه اللبنة الأولى التي تبنى عليها مهارات الرياضيات الأساسية كالقياس والعد والمقارنة لذلك فإن الأعداد والعمليات عليها تُعد جوهر الرياضيات، وأن الخبرة العددية مطلب لابد من تعلمه، إضافة إلى التدريب على الحساب الذهني والتقدير لنواتج التعلم على العمليات الحسابية لدى المتعلمين (عبد الحكيم، 2015).

ويعد الحس العددي هدف من أهم أهداف تدريس الرياضيات، إضافة إلى أنه مفهوم معاصر أكدت على أهميته المنظمات المهنية والجمعيات المرتبطة بتربويات الرياضيات، حيث جاء المعيار السادس من وثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية حيث وضعت الأعداد والعمليات عليها في المرتبة الأولى من معايير المحتوى الرياضي باعتبارها محوراً مهماً يدور حوله تعليم الرياضيات المدرسية وتعلمها في كافة مراحل التعليم (NCTM, 2000).

إن مساعدة الطالب على فهم الأعداد والعمليات عليها تأتي عن طريق الإعداد من خلال الدقة والسرعة في إجراء العمليات، بجانب الإتقان والمعرفة للحقائق والمفاهيم الأساسية للأعداد والعمليات، وهذا لا يتم بمعزل عن موضوع الحس العددي.

ويساعد الحساب الذهني الطلاب على إجراء العمليات الحسابية بسهولة، وتعد تنمية الحس العددي لدى الطالب من المتطلبات العالمية نحو تعليم وتعلم أفضل في الرياضيات، وأحد نواتج التعلم، إضافة إلى أنه أحد مكونات سمات الشخصية للطالب (كامل، 2012).

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

يُعد الحس العددي جزء مهم في الرياضيات والذي يركز على النظام العددي ويهدف إلى تنمية الإدراك العام لدى الطالب للعدد والعمليات عليه، وإدراك حجم العدد ومقارنته بأعداد أخرى، والمرونة في تنمية استراتيجيات متعددة للحساب الذهني والتقدير التقريبي، واختيار العلامات العددية المميزة، كل ذلك يظهر من خلال بيئة نشطة وبنية رياضية تتسم بالترابط بين طرق الحساب المتباينة، إضافة إلى التواصل بين الرياضيات والواقع الحياتي (المحرز، 2018).

والحساب كأحد فروع الرياضيات يُعد الأساس لباقي الفروع الأخرى، فهو يعتبر اللبنة الأولى التي تبنى عليها المهارات الأساسية في الرياضيات، كالعد، والقياس، والمقارنة، ولهذا فإن الأعداد والعمليات عليها هي أساس الرياضيات، وهي نقطة البداية نحو تعلم الفروع الأخرى.

ويمكن تنمية مهارات الحس العددي لدى الطلاب من خلال ممارستهم أنشطة تحاكي حياتهم اليومية وتساعدهم على نقل خبراتهم من موقف لآخر (السعيد، 2005).

وبالتالي يتطلب تنمية مهارات الحس العددي استخدام استراتيجيات تدريس غير تقليدية بحيث يتم عرض الأفكار بترابط وتسلسل منطقي تتيح للطلاب الفرصة للمشاركة في العملية التعليمية والوقت الكافي للتفكير.

وأكدت العديد من البحوث والدراسات (المحرز، 2018)، (عبد القادر، 2014)، (مدين، 2013)، (محمد، 2005)، (عبيده، 2002)، (NCTM, 2000)، (Shih,2012) على ضرورة الحاجة لتنمية الحس العددي وعلى أهمية تدريسه وتعلمه في مادة الرياضيات منها باعتباره هدفاً من أهداف تدريس الرياضيات وبخاصة في المراحل الأولى من التعليم، كما تؤكد على عدم تمكن كل من الطلاب والطلاب المعلمين من مهارات الحس العددي.

أيضاً ما دعت إليه توصيات مؤتمرات الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات بضرورة تنمية الحس الرياضي بجميع أشكاله والتي من ضمنها الحس العددي لجميع الطلاب بالمراحل التعليمية المختلفة (الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، 2007)، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، 2003)، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، 2001) إلا أن الواقع الحالي في تدريس الرياضيات

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

داخل فصول المدارس يظهرا قصوراً واضحاً في استخدام الأنشطة والمداخل والاستراتيجيات التدريسية التي تهدف إلى تنمية قدرات الطالب على التعاون والتفكير والتخيل بما ينمي لديه الحس العددي.

كما تؤكد دراسة (عبد الحكيم، 2015)، ينج (Yang, 2002) أن الحس العددي هو عملية يمكن تنميتها عن طريق الخبرة والمعرفة، فهو ينمو تدريجياً عندما يستطيع المعلم خلق بيئة تستثيره ذهنياً وتتحداه لينتج ما لديه من استراتيجيات ذهنية تتعلق بالحساب الذهني والحكم على التقديرات، ويمنح مرونة في الانتقال من تمثيل عددي لآخر، إضافة إلى التركيز على مفاهيم العدد والعمليات عليه وبناء الحقائق في إطار منظومي، والاعتماد على الاستراتيجيات التي تتسم بالمرونة معتمدة على التصور الذهني، ومراعاة البنية المعرفية لدى الطلاب.

ونتيجة للتطور الحضاري والمعلوماتي والمنفعي الذي تقوم به الرياضيات في مجالات المعرفة المعاصرة وأوجه التقدم في العلم والتكنولوجيا يصبح من الضروري مراجعة مبادئ عملية التعليم لمواكبة تلك التطورات وتحقيق الهدف المنشود، ومن تلك المبادئ مراجعة المهارات التي تسعى إليها المناهج بصفة عامة ومنهج الرياضيات بصفة خاصة، بحيث يتمكن الطالب منها، وبالتالي تسهم في تحقيق التطور المنشود في عملية التعليم.

ونتيجة للتغييرات المتمثلة في التقدم التكنولوجي، حدث تغير في طبيعة الرياضيات، فلم تصبح الرياضيات مجرد وسيلة لمساعدة الطلاب على التفكير وحل المشكلات وعمل النتائج فقط، ولكنها أصبحت وسيلة مهمة في تبادل الأفكار بوضوح ودقة، وفهم الواقع الحياتي (سيد، 2008)

ولكي يتحقق ذلك التطور المنشود لابد من الإعداد العلمي المناسب لمواكبة تلك التغييرات، وتأتي أولى الخطوات للإعداد العلمي في تطوير المهارات الحياتية للطلاب والتدريب اللازم لتحقيق النجاح والتميز (أحمد، 2017).

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

إن التربية لن تتمكن من إعداد كوادر علمية مؤهلة لمواجهة المستقبل إلا إذا تضمنت أهداف عملية التدريس، التدريس من أجل رؤية المستقبل، وعليه تتضح أهمية النظر إلى التعليم المستقبلي الذي يتطلب تصور المستقبل وكيفية التعامل مع متغيراته وأحداثه.

ويؤكد (أبو السعود، 2010)على أهمية التخطيط للعملية التعليمية بحيث تضمن أن يكون الواقع المستقبلي جزءً أساسياً من تفكير الطلاب، ولن تتمكن التربية من تحقيق مبدأ التعليم للمستقبل إلا إذا تم تدريب القائمين على تحقيق أهداف التربية باستخدام الأساليب والاستراتيجيات التدريسية التي تعتمد على تنميه مهارات القرن الحادي والعشرين من خلال الأنشطة التعليمية المختلفة التي تشحذ قدرات الطلاب وتساعد على تنمية مهارات البحث والتقصي والتنبؤ بالأحداث والمواقف المستقبلية على اعتبار أن ممارسه الطلاب لتلك الأنشطة يساعد على نمو قدراتهم وميولهم إلى جانب تعديل سلوكهم في ظل العمل والمشاركة والتعلم وبما يتفق مع استعداداتهم وقدراتهم ونضجهم المعرفي.

ويرى (السعيد، 2018)، لي وشالر (Lee & Schaller, 2016) أن الاهتمام بتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين يؤدي إلى المشاركة الإيجابية في صناعه المستقبل، ويسهم في تطوير وتنميه مهارات التفكير العلمي السليم، والاهتمام بالتأمل والتفكير في أحداث الماضي ومهارات الحاضر ورؤية المستقبل لتحقيق التنمية المستدامة وزيادة الاقتصاد المعرفي .

وللتمكن من مواجهة مهارات القرن الحادي والعشرين، لابد من إعداد الكوادر بحيث يكونوا قادرين ومكتسبين للمهارات التي سوف يمتلكوها في الغد (الغامدي، 2018)، (السعيد، 2018)، لي وشالر (Lee & Schaller, 2016) إلى وجود علاقة قوية بين ما يمتلكه المعلم من مهارات حالية للقرن الحادي والعشرين وبين قدراته التدريسية، وأن التغيرات المستمرة في الحياة الواقعية تؤثر في مهارات المتعلمين سواء الحالية أو المستقبلية، ومن ثم فإن تنمية مهارات الحس العددي لا تتحقق إلا من خلال مهارات القرن الحالي.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

ويُعد فهم مهارات القرن الحادي والعشرين من المتطلبات الضرورية لفهم مهارات الحس العددي، ولكي يتم تحقيق ذلك لابد من ممارسة المعلم للمهارات المختلفة وفعالياتها التي تمكنه من فهم تلك المهارات حتى يتمكن من تنمية هذه المهارات لدى الطلاب عن طريق الإبداع والتنوع في طرق واستراتيجيات التدريس والأنشطة التي تسهم في تنمية هذه المهارات لدى الطلاب.

وأكدت ديانا (Diana , 2013)، (الغامدي، 2018) على أهمية أن تحتوي برامج التطوير المهني للمعلم ما يتضمن تنمية مهارات مختلفة لديهم، ليكونوا قادرين على إحداث تغييرات لدى الطلاب والذي يؤثر بدوره على مهارات القرن الحادي والعشرين، ولكي يتحقق ذلك كان لابد من تحديد الاحتياجات التدريبية اللازمة للمعلم وعملية التعليم وقد أكدت دراسة نوريس وسلامون (Norris & Salamon,2009) على أهمية إدراك المعلمين لمهارات القرن الحادي والعشرين وفهم تطلعات المستقبل وتنمية مهارات التنبؤ، ومهارات التعامل مع الأزمات الواقعية وتنمية الوعي المعرفي للحس العددي لدى الطلاب بما يحيطهم من أخطار إلى جانب ضرورة اكتساب المعلم القدرة على التوقع والتكيف مع التغيير حتى يتمكن من تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلابه.

كما شهدت الفترة الأخيرة من القرن الحادي والعشرين اهتماماً واسعاً بالمهارات الضرورية واللازمة للنجاح في التعليم والحياة، فقد زادت أهمية هذه المهارات على نطاق واسع وتحديدها ومع مرور الوقت تم فرضها كنواتج للتعلم ليتمكن الطالب من التكيف مع العالم المتغير من حوله، وقد ذكرت منظمات شراكة مهارات القرن الحادي والعشرين ومنظمة التقويم والتدريس لمهارات القرن الحادي والعشرين أنها امتلاك للطالب لمهارات التعلم والجدة، كذلك امتلاك الطالب لمهارات التعامل مع التكنولوجيا والمعلومات من خلال قدرة الطالب على الثقافة المعلوماتية والمعرفية والإجرائية للرياضيات، كذلك المهارات المهنية والحياتية (QCAA, 2015)

وقد أكدت العديد من البحوث والدراسات كدراسة (السعيد، 2018)، ويلز (Wells, 2014)، (وهبة، 2013) على أهمية أن يمتلك المعلم العديد من المهارات كمهارة فهم الأحداث الجارية للمجتمع المحيط به والمجتمعات الأخرى، ومدى وعي المعلم بمعلومات عن البيئة والمجتمع المحيط،

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

وامتلاك مهارات الاستفسار وتوجيه الأسئلة، وتحليل البيانات للوصول إلى اتخاذ القرارات السليمة ، وفهم مهارات القرن الحادي والعشرين ، ومهارة كشف الحقائق ، ومهارة استخدام الدليل، والمهارات اللازمة لفهم المستقبل ، كما أكدت نتائج دراسة (الراشد، 2016) أن على معلم المستقبل أن يتميز بعدة مواصفات أهمها، الفهم العميق للأطر والبني المعرفية في موضوعات الرياضيات، والقدرة على استخدام استراتيجيات وأنشطة مناسبة ومرتبطة بقدرات الطلاب واستعداداتهم.

لكن من الملاحظ ضعف الطلاب في هذه المكونات المتعلقة بالحس العددي ومهارات القرن الحادي والعشرين حيث أظهرت البحوث والدراسات أن الطلاب الذين يحققون تفوقاً في الاختبارات النهائية للرياضيات في كثير من الأحيان يكونوا غير قادرين على استخدام الحقائق والمفاهيم والتعميمات في مواقف واقعية جديدة ويحفظون فقط القواعد التي قد تساعدهم في التطبيق الحياتي خارج الفصول الدراسية (عبد القادر، 2014)، بارمجيت وآخرون (Parmjit & et al, 2013)، (المنوفي، 2002).

ولعل السبب في ذلك هو أن مناهج الرياضيات في هذه المرحلة تركز على المحتوى الرياضي الذي في صورة مجموعة مكثفة من التدريبات والأمثلة المكررة، ولا تزال هذه المناهج بعيدة عن التوازن، ونتائج التحصيل المتدنية والتي تصل إلى 65٪ (سيد، 2008).

ولا يخفى على أحد أن مفهوم الأعداد إذا لم يقدم بصورة مناسبة، وناجحة يصبح معقداً وصعباً على الطلاب، لأن الأعداد لها عدة صور وتمثيلات، لذا فإن فهم الأعداد لا يشمل إدراك العدد فقط، بل يتعداه ليشمل النظام المعقد للعلاقات المتشابكة مثل علاقة أصغر من وأكبر من، وعلاقة الجزء بالكل، والأنظمة والقوانين الخاصة ببعض الأنظمة العددية والأعداد، أما الحاجة إلى الربط بين الأعداد فهي قضية معقدة، وليست سهلة لكنها أساسية يتم تيسيرها بتنمية الحس العددي لدى الطلاب (سالم، الجزار 2016).

ومن الطرق غير التقليدية في تدريس الرياضيات استخدام هياكل كاغان للتعلم التعاوني، ويرى كاغان (Kagan, 2013) أن هذه الهياكل هي استراتيجيات تعليمية بسيطة تنظم تفاعل الطلاب مع بعضهم البعض والمنهج الدراسي والمعلم وتحسن التحصيل الدراسي وتطور مهارات التفكير والحس

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

العددي والقياس وتزيد من المهارات، وهي مناسبة لجميع المراحل التعليمية من مرحلة رياض الأطفال إلى الجامعة، وعلى كافة المناهج الدراسية وفروعها.

ويرى كل من (جلال، 2012)، نينجا (Njenga, 2010) أن هذه الهياكل تشكل التركيب الأساسي لكل درس من خلال التفاعل بين تركيبة ما ومحتوى المادة الدراسية لتحقيق الهدف المنشود، إضافة إلى أن تراكيب كاغان التعلم التعاوني تساعد جميع الطلاب على التفاعل بكافة مستوياتهم وأنها تفي بتحقيق عدد من الأهداف في وقت واحد، في ضوء كيفية استخدام المعلم لها.

واعتماداً على ما سبق، سوف يتعرض البحث الحالي إلى دراسة فاعلية استراتيجية مقترحة في تدريس الرياضيات على تنمية الحس العددي ومهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية، بما يتماشى مع تطورات العصر وبما يعدهم لملاحقة هذه التطورات فإنه تظهر ضرورة أن نعتمد في بنائها على هياكل تراعي هذه التطورات ولعل من أبرز هذه التطورات الاعتماد الكبير على هياكل كاغان التعلم التعاوني كأساس لتجهيز وتناول المفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية والتي تعتبر عصب التقدم التكنولوجي والعلمي.

مشكلة البحث

تمثلت مشكلة البحث الحالي في ضعف مهارات الحس العددي والقرن الحادي والعشرين لدى طلاب المراحل التعليمية المختلفة، ذلك من خلال دراسة استطلاعية قام بها الباحث حيث طبق اختبار الحس العددي، مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين على عينة استطلاعية قوامها (50) طالباً من طلاب الصف الأول المتوسط، حيث تبين من نتائجها تدني مستوى الحس العددي ومهارات القرن الحادي والعشرين لديهم، ولتنمية مهارات الحس العددي ومهارات القرن الحادي والعشرين كانت هناك ضرورة لاتباع التوجهات العالمية في تدريس الرياضيات من أجل تحقيق أهداف تدريس الرياضيات وتنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين.

ومن خلال حضور بعض حصص الرياضيات بالمرحلة المتوسطة، تبين أن تعليم الرياضيات يتم في شكل موضوعات منفصلة، حيث يتم تقديم المعلومات في صورة مجزأة غير مترابطة، تفتقر إلى

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

كثير من العمليات المهمة، مما يزود معلمي الرياضيات برؤية غير واقعية لمهارات القرن الحادي والعشرين نتيجة عدم تطبيق هذه المهارات.

ما أكدت عليه نتائج بعض البحوث والدراسات مثل (أحمد، 2014)، (شلبي، 2014) أن هناك تدني واضح في تناول مهارات القرن الحادي والعشرين، وأوصت بضرورة بناء أنشطة لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب التعليم العام.

إضافة إلى ما نادت به دراسة (السعيد، 2010) بضرورة التحرك بسرعة نحو تعلم الرياضيات في مصر والدول العربية والتي بعنوان: (قبل فوات الأوان تقرير جديد إلى الأمة حول تدريس العلوم والرياضيات بالقرن الحادي والعشرين) والذي يوضح مدى الخطورة التي تواجهها مصر حول مستقبل تدريس الرياضيات في القرن الحادي والعشرين، وانطلاقاً من عدم كفاية ما تم من بحوث ودراسات تتعلق بهياكل كاغان للتعلم التعاوني في الرياضيات توجه مباشرة لتنمية الحس العددي ومهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة المتوسطة، كان هذا البحث، حيث يحاول الوقوف على مدى إمكانية تنمية مهارات الحس العددي، ومهارات القرن الحادي والعشرين، من خلال إعداد استراتيجية مقترحة قائمة على هياكل كاغان للتعلم التعاوني في تدريس الرياضيات تُعد لهذا الغرض، وعليه يمكن تحقيق هذا الهدف من خلال الإجابة على التساؤل الرئيس التالي: "ما فاعلية استراتيجية قائمة على هياكل كاغان في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات الحس العددي والقرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية؟".

1. ما التصميم التعليمي للاستراتيجية القائمة على هياكل كاغان في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات الحس العددي والقرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة المتوسطة؟
2. ما فاعلية استراتيجية مقترحة في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات الحس العددي لدى طلاب المرحلة المتوسطة؟
3. ما فاعلية استراتيجية مقترحة في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة المتوسطة؟

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

4. ما طبيعة العلاقة الارتباطية بين مهارات الحس العددي والقرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة المتوسطة؟

أهداف البحث

هدف البحث الحالي إلى:

1. التعرف على فاعلية استراتيجية مقترحة في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات الحس العددي لدى طلاب المرحلة المتوسطة.
2. التعرف على فاعلية استراتيجية مقترحة في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة المتوسطة.
3. التعرف على طبيعة العلاقة الارتباطية بين مهارات الحس العددي، ومهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة المتوسطة.

أهمية البحث

تمثلت أهمية البحث الحالي فيما يلي:

1. مساعدة مخططي مناهج الرياضيات والباحثين على إعداد اختبار لقياس مهارات الحس العددي، وبطاقة ملاحظة لمهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة المتوسطة.
2. مساعدة معلمي الرياضيات في تعرفهم على مكونات الحس العددي ومهارات القرن الحادي والعشرين وتدريبهم على بعض طرق تنميتهم.
3. تحديد مكونات الحس العددي، وقائمة مهارات القرن الحادي والعشرين لطلاب المرحلة المتوسطة.
4. تنمية مهارات الحس العددي ومهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة المتوسطة، على اعتبار أن كل من الحس العددي ومهارات القرن الحادي والعشرين هدفان مباشران لتدريس الرياضيات.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

5. المساهمة في إثراء البحث العلمي بتقديم استراتيجية مقترحة قائمة على هياكل كاغان في تدريس الرياضيات تساعد على تنمية الحس العددي ومهارات القرن الحادي والعشرين.

حدود البحث

1. الحدود البشرية والمكانية: طلاب الصف الأول المتوسط من المدارس الحكومية في منطقة مكة المكرمة بالعزيزية الشمالية، مدرسة ابن رجب المتوسطة.
2. الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2019م.
3. الحدود الموضوعية: الوحدة الخامسة: "تطبيقات النسبة المئوية" بكتاب الرياضيات للصف الأول المتوسط الفصل الدراسي الثاني، ومهارات الحس العددي (الحساب الذهني والتقدير، التحقق من معقولية الحل، إدراك الكم المطلق والنسبي للعدد، العلامات العددية المميزة واستخداماتها)، ومهارات القرن الحادي والعشرين (مهارة العلاقة بين السبب والنتيجة، مهارة البحث والتقصي في العلوم الأخرى، مهارة التعلم والإبداع، مهارة استيعاب القضايا ذات العلاقة بالمستقبل، مهارة توجيه الذات للطالب في التعلم والحياة).

فروض البحث

للإجابة عن تساؤلات البحث سيتم اختبار الفروض التالية:

1. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0,01$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الحس العددي لصالح طلاب المجموعة التجريبية.
2. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0,01$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

3. توجد علاقة ارتباطية موجبة بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على هياكل كاغان في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الحس العددي، ومقياس مهارات القرن الحادي والعشرين.
4. تسهم الاستراتيجية المقترحة القائمة على هياكل كاغان في تنمية مهارات الحس العددي، ومهارات القرن الحادي والعشرين بفاعلية.

مصطلحات البحث

الفاعلية

عرفها (شحاته، النجار، 2003) بأنها "مدى الأثر الذي يمكن أن تحدثه المعالجة التجريبية باعتبارها متغيراً مستقلاً في أحد المتغيرات التابعة".

تعرف إجرائياً بأنها: مدى الأثر الذي تحدثه الاستراتيجية المقترحة القائمة على هياكل كاغان في تنمية مهارات الحس العددي، ومهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة المتوسطة، ويتم حسابه بإيجاد قيمة مربع إيتا (η^2).

هياكل كاغان

عرفها (عبد المنعم، 2014) بأنها سلسلة من الخطوات والإجراءات التي تقوم في أساسها على تقسيم الطلاب في فصول دراسية إلى مجموعات صغيرة يتسم أفرادها بتفاوت في القدرات، ويطلب منهم العمل معاً، والتفاعل فيما بينهم لأداء عمل معين، بحيث يعلم بعضهم بعضا من خلال هذا التفاعل على أن يتحمل الجميع مسؤولية التعلم داخل المجموعة وصولاً لتحقيق الأهداف المرجوة بإشراف من المعلم وتوجيهه.

تعرف إجرائياً بأنها: استراتيجيات للتعلم التعاوني يعمل فيها طلاب الصف الأول المتوسط وفق فرق ثلاثية أو رباعية غير متجانسة وفق تعليمات وقواعد محددة، يقوم فيها الطلاب بتبادل الأفكار والمهام الرياضية والتفاعل مع بعضهم البعض لتنمية مهارات الحس العددي ومهارات القرن الحادي والعشرين باعتبارهما هدفين مباشرين من أهداف تدريس الرياضيات.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

مهارات الحس العددي

عرفها (أحمد، 2017) الحس العددي بأنه ربط الرياضيات بالواقع ومرونة في إجراء العمليات الحسابية المختلفة كما يعكس فهماً عاماً لنظام الأعداد والعد والعمليات على الأعداد المختلفة في الرياضيات للطلاب.

تعرف إجرائياً بأنها: مدى قدرة الطالب على فهم معاني المفاهيم الرياضية وتطبيق العمليات الرياضية عليها، وتوظيف هذا الفهم والتطبيق بطرق تفكير منطقية سواء بصور رياضية أو تقديرية أو إصدار أحكام رياضية حول معقولية قياسات واقعية، ويتم قياسه بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار مهارات الحس العددي.

مهارات القرن الحادي والعشرين

عرفها ستانلي وآخرون (Stanley& et al, 2011) بأنها المهارات التي يحتاجها الطلاب ليكونوا قادرين على إدارة المعلومات والتواصل والقدرة على الاستقصاء واستخدام التكنولوجيا من أجل التعلم مدى الحياة وتعميق المعرفة من أجل زيادة قدرة الطلاب والأشخاص من خلال تطبيق المعرفة المكتسبة في الموضوعات المدرسية لحل المشكلات المعقدة والمهمة التي تواجههم في مواقف الحياة اليومية.

تعرف إجرائياً بأنها: مهارات تعلم حياتية وأكاديمية ضرورية ولازمة لتقدم الطالب وتطوير قدراته للنجاح في القرن الحادي والعشرين ومواجهة تحدياته، من خلال مهاراته وقدرته على توجيه ذاته في التعلم والحياة الواقعية، والتعامل مع البيانات والمعلومات والمعارف المتعلقة بالرياضيات والتعاون مع الآخرين بنجاح وتقبل وجهة نظرهم.

الإطار النظري والدراسات السابقة

أولاً: هياكل كاغان

أ. مفهوم هياكل كاغان

تُعد هياكل كاغان للتعلم التعاوني من الطرق غير التقليدية للتدريس، ويرى كاغان (Kagan, 2013) أن هذه الهياكل هي استراتيجيات تعليمية بسيطة تنظم التفاعل بين الطلاب مع بعضهم البعض

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

والمنهج الدراسي والمعلم و تحسن التحصيل الدراسي وتطور مهارات التفكير وتزيد من المهارات الاجتماعية واحترام الذات وهي مناسبة لكافة المراحل التعليمية ابتداءً من رياض الأطفال إلى الجامعة، وفي كافة المجالات فهي غير قاصرة على المناهج الدراسية الأساسية مثل الرياضيات والعلوم وفنون اللغة والدراسات الاجتماعية، بل تصح أيضا في الفنون والتربية البدنية، والفنون الصناعية.

ويرى كاغان أن هذه الاستراتيجيات تشكل الهيكل الأساسي لكل درس من خلال التفاعل بين هيكل ما ومحتوى المادة الدراسية لتحقيق الهدف المرجو منه (جلال، 2012).

وتعتبر هياكل كاغان البالغ عددها (200) هيكل خطوة أساسية للأنشطة الصفية وتركز هذه الهياكل على العلاقات الإيجابية بين الأقران، والمساواة، واحترام الذات، والإنجاز ولهذه الهياكل عدة أهداف منها بناء روح الفريق بين الطلاب، مشاركة المعلومات، وتنمية التفكير الناقد ومهارات التواصل ويمكن لعدد من الهياكل أن تفي بعدد من الأهداف في وقت واحد، في ضوء كيفية استخدام المعلم لها نينجا (Njenga, 2010)

وتعرف هياكل كاغان بأنها "سلسلة من الخطوات والإجراءات التي تقوم في أساسها على تقسيم الطلاب أو المتعلمين في فصول دراسية إلى مجموعات صغيرة يتسم أفرادها بتفاوت في القدرات، ويطلب منهم العمل معاً، والتفاعل فيما بينهم لأداء عمل معين، بحيث يعلم بعضهم بعضا من خلال هذا التفاعل على أن يتحمل الجميع مسئولية التعلم داخل المجموعة وصولاً لتحقيق الأهداف المرجوة بإشراف من المعلم وتوجيهه (عبد المنعم، 2014).

وعرف (السحيمي، 2018) هياكل كاغان للتعلم التعاوني بأنها دمج التعلم التعاوني بالتعلم بالترفيه لتصبح البيئة الصفية ممتعة ومؤثرة فبدل من العمل على مبدأ اربح لتخسر نعمل بمبدأ اربح وتربح ويربح الجميع.

وعرف الباحث هياكل كاغان بأنها استراتيجيات للتعلم التعاوني يعمل فيها طلاب الصف الأول المتوسط وفق فرق ثلاثية أو رباعية غير متجانسة وفق تعليمات وقواعد محددة، يقوم فيها الطلاب

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

بتبادل الأفكار والمهام الرياضية والتفاعل مع بعضهم البعض لتنمية مهارات الحس العددي ومهارات القرن الحادي والعشرين باعتبارهما هدفين مباشرين من أهداف تدريس الرياضيات.

ب. أهمية هياكل كاغان

إن هياكل كاغان توجد جو اجتماعي بين الطلاب، إضافة إلى أنها تُعلم احترام الوقت واحترام الآخرين والانضباط وتقبل وجهة النظر الأخرى، وتنمي ثقافة الحوار والمناقشة، فيندمج الطلاب معاً لتحقيق أهداف المنشودة.

وتظهر أهمية هياكل كاغان كما ذكر (عبد المنعم، 2014)، كاغان (Kagan, 2013)، (جلال، 2009) كما يلي:

1. تنمي لدى الطالب الثقة بالنفس، والمشاركة الفعالة، وعدم الخوف والرهبة من عرض الحل.
2. تعيد صياغة محتوى المادة العلمية في إطار شيق قابل للفهم والتطبيق، وبعيداً عن الملل.
3. تحل العديد من المشكلات الصفية كسلبية الطالب المتلقي للمعلومات إلى الإيجابية في التفاعل والمشاركة بالرأي.
4. تتيح للطالب فرص التعبير عن رأيه من خلال تقديم البدائل واقتراح الحلول والمشكلات.
5. تنمي لدى الطالب الشعور بالمسؤولية وقيمته كفرد يعمل في مجموعة يسهم في إنجازاتها.

ويضيف نينجا (Njenga, 2010) أن هياكل كاغان للتعلم التعاوني تتيح فرصاً لاكتساب مهارات اجتماعية مهمة كمهارة التواصل، واحترام آراء الآخرين، ومهارة فهم أفكار الآخرين ونظرتهم للأشياء، ومهارة الاستماع، والنظر للزملاء كمتعاونين وليس منافسين، إضافة إلى تقدير جهود الآخرين مهما كانت بسيطة.

ويرى (علي، 2009) أن استراتيجيات التعلم التعاوني توفر للطالب استثمار الوقت بما هو مفيد وبناء، إضافة إلى إدراك واعٍ لقيمته وتنظيمه، كما توفر فرصاً أكبر للممارسة والتطبيق دون الاكتفاء بالاستماع والتلقي السلبي للمعلومات، إذن تدمج هذه الهياكل النظرية بالتطبيق من خلال الحركة والكتابة وتقديم الحلول والبدائل المختلفة.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

يتضح مما سبق أن هياكل كاغان للتعلم التعاوني تتيح فرصاً للمشاركة في أنشطة التعلم، والتعلم الذاتي والبحث والاستقصاء بما يخفف العبء عن الجهد الكبير الذي يقوم به معلم الرياضيات في التعليم التقليدي.

ونظراً لأهمية هياكل كاغان للتعلم التعاوني فقد هدف بحث أودرا وليستر (Audra & Lester, 2016) إلى التعرف على فاعلية هياكل كاغان في تحسين استراتيجيات التدريس من خلال مشاركة الطلاب في المرحلة الابتدائية وأثبتت النتائج أن الطلاب كانوا أكثر مشاركة في استراتيجيات التدريس القائمة على هياكل كاغان، وذلك بمقارنتها باستراتيجيات التدريس التقليدية، أما بحث هينسون (Hinson, 2015) سعى إلى التقصي عن تصورات كل من الطلاب والمعلمين حول استراتيجيات التعلم التعاوني والمشاركة القائمة على تنفيذ هياكل كاغان وأكدت النتائج أن الطلاب يصبحون أكثر فعالية ومشاركة وتحفيزاً عندما يُطلب منهم إكمال المهمة في إطار عمل الفريق، كما هدف بحث داودي وماهينبو (Davoudi & Mahinpo, 2012) إلى التعرف على هياكل كاغان للتعلم التعاوني ودورة في تعلم اللغة الإنجليزية، وأظهرت النتائج أن التعلم التعاوني قد ساعد الطلاب على تعلم طرق متعددة لحل مشكلات اللغة، وأنها تمكن الطلاب من التعبير عن أفكارهم ومواقفهم، فيصبحوا مستخدمين لغويين حقيقيين داخل أو خارج بيئة الدراسة، إضافة إلى أن هذا النوع من التعلم يساعد الطلاب على الدخول في الألفية الثالثة.

ج. مبادئ هياكل كاغان للتعلم التعاوني (PIES)

تقوم هياكل كاغان على أربعة مبادئ أساسية هي مبدأ الاعتماد الإيجابي المتبادل (Positive Interdependence)، ومبدأ المسؤولية الفردية (Individual Accountability)، المشاركة المتساوية (Equal participation)، التفاعل المتزامن (Simultaneous Interaction)، ويختصر هذه المبادئ الأربع إلى (**PIES**)، وفيما يلي عرض تفصيلي لهذه المبادئ كاغان (Kagan, 2013)

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

1. **الاعتماد الإيجابي المتبادل (P)**: فيه يعمل الطلاب معاً لتحقيق هدف واحد أو أكثر مشترك، ويشعرون جميعاً أن أي مشاركة من قبل أحد أعضاء الفريق للوصول إلى الهدف المشترك سيعود بالمنفعة على كل أعضاء الفريق.
2. **المسؤولية الفردية (I)**: يقوم مبدأ المسؤولية الفردية من أن أي عضو في الفريق إذا شعر أن مستوى أدائه لا يؤثر في تقييم الفريق فإنه قد لا يحرص على المشاركة الفعالة مع الفريق أو يهتم بتحسين أدائه للمشاركة في تحقيق الهدف المشترك للفريق على أفضل شكل.
3. **المشاركة المتساوية (E):** في هياكل كاغان للتعلم التعاوني يشارك الطلاب بشكل متساوي، من أجل زيادة الثقة بالنفس.
4. **التفاعل المتزامن (S)**: يحدث التفاعل المتزامن في نفس الوقت الذي يشترك فيه الطلاب سواء كان ذلك ثلاثي أو رباعي الفريق، حيث يلاحظ درجة مرتفعة من المشاركة الفعالة التي تحدث ضمن الفريق.

ويرى كل من أودرا وليستر (Audra & Lester, 2016)، (عبد المنعم، 2014)، كلوز (Clowes, 2011) أن هناك العديد من هياكل كاغان للتعلم التعاوني منها ما يلي:

1. ابحث عن النصف الآخر. فيها يتم توزيع مجموعة من البطاقات جزء يضم أسئلة والجزء الآخر يضم إجابة.
2. ابحث عن الشخص المناسب. يعد المعلم ورقة عمل تضم سؤالاً أو مفهوماً، ثم يقوم أفراد الفريق بالبحث عن الإجابة من زملائهم بالفرق الأخرى.
3. الترتيب المخفي. يوزع المعلم بطاقات تحمل محتوى مترابط على كل فريق (صورة لشيء ما، مفهوم، تعميم أو قانون) ويقوم كل عضو بإخفاء البطاقة عن باقي أعضاء الفريق.
4. تعرف على الخطأ.
5. اقلب البطاقة. يقسم المعلم الصف إلى فرق رباعية، يعطي كل طالب في الفريق رقم (1 – 4).
6. مكعب الأسئلة. (يتم فيه عرض موقف محفز للتفكير نص، قصة أو عرض مرئي).

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

7. مبعوث خاص. يقوم المعلم بتوزيع نص أو سؤال واضح على كل مجموعة، ثم الإجابة عن التساؤلات بالتشاور بين أعضاء الفريق.
8. مؤشر المراجعة.
9. التغذية المرتدة الدائرية. فيها يقوم المعلم بتحديد مجموعة الأنشطة التي يريد إنجازها في الموقف التعليمي ثم يحدد لكل فرقة النشاط المطلوب منها إنجازه.
10. الرؤوس سوياً (نفكر معاً).
11. ارسم ما أقول. ينفذ هذا الهيكل من خلال عضوين متقابلين، ويمكن استبدال الرسم بالكتابة.
12. الطاولة المستديرة. يقسم المعلم الصف إلى فرق رباعية، يعطي كل طالب رقم (1- 4).
13. اسأل – اسأل – بدل.
14. اكتب – اعرض.
15. التدريب الثنائي. فيها يقسم المعلم الصف إلى فرق ثنائية (أ – ب) يجلس الطلاب ثنائي كتف بكتف لتسهيل عملية التفاعل.

د. دور المعلم في هياكل كاغان للتعلم التعاوني

يظهر دور معلم الرياضيات في هياكل كاغان من خلال ما يلي:

1. ترتيب الطلاب في مجموعات وتحديد أدوار كل طالب.
2. يوجه الطلاب ويقدم المساعدة في الوقت المناسب.
3. توضيح قواعد اللعبة (الهيكل المناسب لموضوع الدرس) للطلاب.
4. التخطيط السليم لاستخدام الهياكل المناسبة لخدمة أهداف تربوية تعليمية تتناسب مع قدرات وحاجات الطلاب.
5. تقويم مدى فعالية الهيكل في تحقيق الأهداف التي رسمها.
6. يلعب دور الوسيط بين الهيكل والطلاب في تعليم المحتوى الرياضي.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

ه. دور الطالب في هياكل كاغان

تشير (عبد الغفور، 2017) أن دور الطالب في هياكل كاغان كما يلي:

1. البحث عن المعلومات والبيانات وتنظيمها.
2. تنشيط الخبرات السابقة وربطها بالخبرات والمواقف الجديدة.
3. التفاعل في إطار العمل الجماعي التعاوني.
4. ممارسة العصف الذهني الفردي والجماعي.
5. ينقل أثر التعلم لمواقف أخرى ويربط بين المعارف السابقة والجديدة بعيداً عن دوره التقليدي السلبي في تلقي المعرفة فقط.

ثانياً: الحس العددي

أ. مفهوم الحس العددي

يمثل الحس العددي هدفاً أساسياً من أهداف تدريس الرياضيات لما له من تأثير على تحقيق فائدة عامة للطالب من دراسته للرياضيات تتمثل في توقعاته الرياضية للكثير من تعاملاته اليومية الحياتية، والمناهج الحديثة للرياضيات تعطي اهتماماً رئيسياً بتنمية مهارات الحس العددي بأساليب متنوعة بتهيئة مواقف جيدة للتعلم تعتمد على الفهم والإدراك الصحيح للأعداد والعلاقات بينها واستخدامها في مواقف متنوعة تتعلق بالرياضيات وبالمواد الدراسية الأخرى وبمواقف الحياة اليومية (عبد القادر، 2014).

والحس العددي مفهوم معاصر أكدت على أهميته المنظمات المهنية والجمعيات المتعلقة بتربويات الرياضيات، حيث جاء ضمن وثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية الصادرة عن المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000)، ويضيف مكارثي (McCarthy, 2007) أن الحس العددي مفهوم مركب ومعقد ويشمل فهماً غنياً بالأعداد وما يتعلق بها، كما يشمل هذا الفهم مختلف الأفكار، والعلاقات، والمهارات المتعلقة بالأعداد.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

ويعرف (محمد، 2005) أن الحس العددي هو القدرة على التعامل عددياً بمرونة في المواقف الحياتية ويتضمن التقدير التقريبي لنواتج العمليات وطرق الحساب الذهني وإصدار أحكام رياضية.

كما يعرف الحس العددي بأنه جزء مهم في الرياضيات والذي يركز على النظام العددي، ويهدف إلى تنمية الإدراك العام لدى الطالب للعدد والعمليات عليها، وإدراك قيمة العدد ومقارنته بأعداد أخرى والمرونة في تنمية استراتيجيات متعددة للحساب الذهني والتقدير التقريبي واختيار العلامات العددية المميزة (عبيدة، 2002)

وعرف (أحمد، 2017) الحس العددي بأنه ربط الرياضيات بالواقع ومرونة في إجراء العمليات الحسابية المختلفة كما يعكس فهماً عاماً لنظام الأعداد والعد والعمليات على الأعداد المختلفة في الرياضيات للطلاب.

ويعد الحس العددي عملية عقلية ومن أكثر النشاطات تقدماً حيث يقوم بها الطالب باستخدام ما لديه من معلومات وقدرات لحل مشكلة معينة، وقد تعددت المفاهيم التي تناولت الحس العددي ومنها ما يلي:

وعرف (المغربي، 2012) الحس العددي على أنه الفهم والوعي بالأعداد والعمليات عليها واستعمال التفكير المنطقي والتقدير، بحيث يستطيع الطالب الذي يمتلك هذا الحس ببساطة الربط بين ما تعلمه في السابق وبين المهارات والمفاهيم الرياضية الحديثة، ويكون على ثقة بأن خطواته سوف توصله إلى الحل الصحيح.

فقد عرف جرينو (Greeno, 1991) الحس العددي بأنه عبارة عن مصطلح يحتاج إلى تحليل نظري بدلاً من إعطائه تعريفاً محدداً، وهو عبارة عن تفكير مفاهيمي أو استدلالي مفاهيمي بمعنى أن الحس العددي يشتمل على المرونة الحسابية للأعداد والتقدير العددي وإصدار أحكام كمية واستدلالية.

يتضح مما سبق أن الحس العددي يُعرف بأنه مدى قدرة الطالب على فهم معاني المفاهيم الرياضية وتطبيق العمليات الرياضية عليها، وتوظيف هذا الفهم والتطبيق بطرق تفكير منطقية سواء بصور

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

رياضية أو تقديرية أو إصدار أحكام رياضية حول معقولية قياسات واقعية، ويتم قياسه بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار مهارات الحس العددي.

ب. مهارات الحس العددي

باستقراء البحوث والدراسات العربية والأجنبية استنتج الباحث مهارات الحس العددي (عبد الحكيم، 2015)، (أبوستة، 2011)، (بدوي، 2007)، جوردان (Jordan, 2007)، (المنوفي، 2002) كما يلي:

1. **إدراك الكم المطلق والنسبي للعدد.** تعني قدرة الطالب على تحديد قيمة العدد كوحدة مستقلة، وقدرته على مقارنة هذا العدد بأعداد أخري أصغر أو أكبر منه، وبذلك يستطيع تحديد حجم العدد بالنسبة لعداد أخرى وذلك هو الكم النسبي للعدد وتظهر هذه المهارة في قدرة الطالب على وضع الأعداد في ترتيبها وتسلسلها الصحيح وتحديد الأعداد القريبة أو البعيدة من عدد معين في منظومة الكسور وإدراكها كمنظومة كلية واستخدام علامات (≤، ≥، =، <، >) في فهم العلاقات العددية بينها.
2. **إدراك الأثر النسبي للعمليات على الأعداد.** تعني إدراك الطالب أن كل عملية من العمليات الحسابية الأربع (+، −، ×، ÷) لها تأثير خاص على ناتج العملية وأن هذا التأثير لا يتوقف على العملية فقط، وإنما يتوقف على الأعداد التي تجري عليها العملية من حيث هي (أعداد كسرية، عشرية، كلية).
3. **انتقاء واستخدام العلامات العددية المميزة واستخدامها.** العلامة العددية هي مجرد عدد لإرشاد الطالب كمرجعية أساسية له تساعده على إصدار أحكام عددية وهذه العلامة العددية يختارها الطالب بنفسه حيث تختلف العلامة العددية باختلاف العملية والأعداد.
4. **إدراك استراتيجيات الأداء الحسابي والحساب الذهني والتقدير التقريبي.** وهي مهارة إيجاد ناتج العملية الحسابية ذهنياً دون إجراءها وإيجاد قيمة تقديرية لناتج العملية أيضاً، إضافة إلى استراتيجيات الحساب الذهني، وإدراك مقدار الخطأ بين التقدير والحساب الذهني.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

5. **معرفة الاستخدامات المختلفة للأعداد.**
6. **توظيف خواص العمليات على الأعداد.** ويقصد بها مدى الاستفادة من خواص العمليات على الأعداد مثل (الإبدال، الدمج، التوزيع) في إعادة صياغة وترتيب العملية الحسابية وذلك للحصول على الناتج ذهنياً دون إجراء عمليات حسابية.

ج. أهمية الحس العددي

يُعد الحس العددي هدف بعيد في تنميته عن الطرق التقليدية والإجراءات الروتينية التي تعتمد على الحفظ والاستظهار، ولكن الهدف يكمن في تنمية الفهم والإدراك العام للأعداد والعمليات عليها، واستخدام المنظومة العددية بطرق تتسم بالسرعة والمرونة لمواجهة المشكلات المتعددة (المألوفة، غير المألوفة)، إضافة إلى الاعتماد على الحساب الذهني والتقدير.

ويؤكد كل من جاي ودوغلاس (Gay & Douglas, 2005)، جرينو (Greeno, 1991) على أن الحس العددي من الأهداف التي تؤدي إلى تنمية التفكير التأملي، حيث يعتمد على المناقشة وحث الطلاب على التأمل وتكوين الصورة الذهنية للأعداد والعمليات عليها، وربط الطلاب ببيئتهم، إضافة إلى تعدد الطرق والمرونة في تحركات المعلم نظراً لتعدد وتنوع مهارات الحس العددي.

في حين أكد (عبيد، 1998) على أهمية تنمية مهارات الحس العددي، حيث يعود الطالب على مشاهدة الأشياء وتحليلها ويتعود أن العدد خاصية تأتي من ممارسة الإنسان لأعمال فعلية، وأن العمليات الحسابية هي نتيجة للتفاعل مع هذه الممارسات وأن رموز الأعداد هي لغة اتصال وتمثيل لمعلومات معينة، إضافة إلى تأكيده لأهمية التقريب والتقدير.

ويرى (عبد العال، 2008) أن الحس العددي يتيح للطلاب إمكانية الإدراك العميق للأعداد والمرونة في التعامل معها مما ينمي سرعة الطالب في الأداء خاصة في المواقف الحياتية، لذا فإن لتنمية الحس العددي أبلغ الأثر في مساعدة الطلاب على فهمهم للرياضيات كما أنه من الصعب تحقيق أهداف تدريس الرياضيات بدون الاهتمام بالحس العددي وذلك لأنه من أهم أهداف تدريس الرياضيات.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

فضلاً عما سبق تظهر أهمية تنمية الحس العددي لطلاب المرحلة المتوسطة فيما يلي:

1. يُعد الحس العددي ضروري لتحقيق أهداف تدريس الرياضيات المنشودة في المحتوي الدراسي.
2. يوفر للطلاب إمكانية الإدراك العميق للأعداد والمرونة في التعامل معها.
3. يزيد من قدرة الطالب في سرعة أدائه ويخرجه من الروتين في تطبيق القواعد الرياضية إلى الفهم والقدرة على إصدار الأحكام على النتائج.
4. يساعد الطالب على مواجهة المواقف الرياضية واكتشاف المفاهيم المتعلقة بالأعداد.

ونظراً لأهمية الحس العددي فقد هدف بحث ينج (Yang, 2003) إلى تقديم تقرير حول نتائج التدخل في دراسة تعليم وتعلم الحس العددي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، وأوضحت النتائج أن مهارات الحس العددي يمكن أن تنمي من خلال تبني استراتيجيات مناسبة وتوفير بيئة صفية مناسبة لنمو هذه المهارات.

وهدف بحث (محمد، 2005) إلى إعداد نموذج لتنمية مهارات الحس العددي في ضوء نموذج التعلم البنائي ودراسة فعالية استخدام النموذج البنائي في التدريس على تنمية مهارات الحس العددي وتحسين الأداء في اختبار المواقف العددية والتحصيل في الرياضيات وتنمية الذكاء المنطقي الرياضي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي والتعرف على العلاقة الارتباطية بين الحس العددي وكل منهما، وأشارت نتائج البحث إلى تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في اختبار الحس العددي واختبار المواقف العددية والاختبار التحصيلي واختبار الذكاء المنطقي الرياضي.

كما هدف بحث (أبوستة، 2011) إلى معرفة أثر استخدام الوسائط المتعددة وفق نظرية الذكاءات المتعددة على تنمية مهارات الحس العددي والمهارات المنطقية الرياضية لدى أطفال الرياض، وتمثلت أهم نتائجه في وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لمهارات الحس العددي وكذلك الدرجة الكلية، وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

أما بحث (عبد القادر، 2014) هدف التعرف على فاعلية استراتيجية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات الحس العددي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، وأثبتت نتائج البحث أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0,01) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الحس العددي في الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية.

أما بحث (أحمد، 2017) هدف إلى رفع مستوى الطلاب الكبار بفصول محو الأمية في تحصيل الإحصاء وكذلك رفع مستواهم في بعض مهارات الحس العددي، وأثبتت النتائج أنه يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات الطلاب مجموعة الدراسة في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار الحس العددي للإحصاء لصالح التطبيق البعدي.

كما هدف بحث (الباز؛ وآخران، 2018) إلى معرفة فاعلية تدريس برنامج مقترح للأنشطة الإثرائية الرياضية على تنمية مهارات حل مسائل العمليات ومهارات الحس العددي لدى الفائقين من تلاميذ المرحلة الابتدائية، وأظهرت النتائج فاعلية تدريس الأنشطة الإثرائية في تنمية مهارات حل مسائل العمليات، ومهارات الحس العددي ككل، ولكل مهارة فرعية على حده لدى الفائقين من تلاميذ المرحلة الابتدائية.

دور المعلم في تنمية الحس العددي

1. يستخدم الاستراتيجيات المناسبة لتنمية الحس العددي وذلك تماشياً مع بيئة الفصل وعدد الطلاب وعمرهم وطبيعة المحتوى.
2. أن يخرج المعلم بالطلاب من الجو التقليدي لتعليم وتعلم الحس العددي إلى مناخ جديد قائم على المناقشة والحوار، وإبداء الرأي بين المعلم والطلاب وبين الطلاب وبعضهم البعض.
3. يساعد المعلم الطلاب على الوقوف على نواحي القوة ويعززها ونواحي الضعف وعلاجها.

وقد لخصت دراسة زاسلافسكي (Zaslavsky, 2001) أدوار المعلم فيما يلي:

1. يجب أن يتيح للطلاب الفرصة لابتكار الحلول المختلفة.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

2. أن يقدم للطلاب المشكلات الرياضية التي تساعد على تنمية مهارات الحساب الذهني والتقدير التقريبي لديهم.
3. تنمية المهارات العقلية للطلاب يمكن أن تتم من خلال قدرة المعلم على معرفة كيف يعمل العقل وكيف يعالج المعلومات مثل (التقريب والحساب الذهني).
4. معرفة الطرق المتعددة للعمل الذهني وتشجيع الطلاب على استخدامها إلى جانب الدور المهم للمعلم في تدريس المفاهيم التي يستخدمها الطلاب بصفة مستمرة.
5. يساعد المعلم الطالب على تنمية مهارات الحس العددي لديه مثل " القيمة المكانية، المجموعات، الترتيب، العد، التماثلات، العلاقات، المفهوم".
6. أن يوفر للطلاب بيئة تعليمية قائمة على المعرفة الرياضية والتفاعل النشط.
7. ينظم المحتوي في صورة أنشطة ومشكلات يتعرض لها الطالب ومن خلالها تظهر قدرة الطلاب على الاستجابة الذهنية والحكم الصحيح على النتائج التي توصل إليها واستخدام ذلك في مواجهة المشكلات.

إضافة إلى ما سبق يري الباحث أن معلم الرياضيات يمكن أن يساعد طلابه على كشف غموض الرياضيات بالتركيز على الأفكار أو المفاهيم الكبيرة التي تنمي الحس العددي لدى الطلاب.

ثالثاً: مهارات القرن الحادي والعشرين

أ. مفهوم مهارات القرن الحادي والعشرين

يُعد العصر الذى نعيشه الآن هو عصر الاقتصاد المعرفي، وأن التقدم بين الدول يتوقف على ما تمتلكه من مهارات تتفق وخصائص هذا العصر، مما أدى بالضرورة إلي اختلاف متطلبات القوى التي تضطلع بهذا الاقتصاد، والي ضرورة أن يمتلك الطلاب مهارات تمكنهم من الحياة والعمل في مجتمع عصر المعرفة، حيث يحل التعاون محل التنافس، ويعتمد التواصل الفعال مع الآخرين علي التكنولوجيا، كما زادت الحاجة إلى امتلاك مهارات حل المشكلات غير النمطية والوصول إلي حلول

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

إبداعية لهذه المشكلات، كل هذا يتطلب من التربية إعادة النظر في المهارات التي يحتاجها الطلاب لإعدادهم إعداداً مناسباً للحياة والعمل في هذا العصر.

ونتيجة لذلك نادت الآراء بأنه يجب على التربية تزويد الطلاب بالمهارات اللازمة للنجاح في مجتمعاتهم وعملهم في القرن الحادي والعشرين، وفي هذا السياق سعت العديد من مؤسسات التعليم إلى صياغة أطر لتحديد وتعريف مهارات القرن الحادي والعشرين، واقتراح لكيفية تكاملها ضمن النظام التعليمي بصفة عامة، والمجالات الدراسية بصفة خاصة (شلبي، 2014).

وتعرف (شلبي، 2014) مهارات القرن الحادي والعشرين بأنها مجموعة من المهارات الضرورية لضمان استعداد الطلاب للتعلم والابتكار والحياة والعمل والاستخدام الأمثل للمعلومات والوسائط والتكنولوجيا في القرن الحادي والعشرين.

وعرفها ستانلي وآخرون (Stanley& et al, 2011) بأنها المهارات التي يحتاجها الطلاب ليكونوا قادرين على إدارة المعلومات والتواصل والقدرة على الاستقصاء واستخدام التكنولوجيا من أجل التعلم مدى الحياة وتعميق المعرفة من أجل زيادة قدرة الطلاب والأشخاص من خلال تطبيق المعرفة المكتسبة في الموضوعات المدرسية لحل المشكلات المعقدة والمهمة التي تواجههم في مواقف الحياة اليومية.

ويعرفها الباحث إجرائياً: بأنها مهارات تعلم حياتية وأكاديمية ضرورية ولازمة لتقدم الطالب وتطوير قدراته للنجاح في القرن الحادي والعشرين ومواجهة تحدياته، من خلال مهاراته وقدرته على توجيه ذاته في التعلم والحياة الواقعية، والتعامل مع البيانات والمعلومات والمعارف المتعلقة بالرياضيات والتعاون مع الآخرين بنجاح وتقبل وجهة نظرهم.

ب. أهمية مهارات القرن الحادي والعشرين

يعد اتجاه مهارات القرن الحادي والعشرين من الاتجاهات التي أخذت تستحوذ على اهتمام التربويين في السنوات الماضية بهدف دعم نجاح الطلاب في الحياة والعمل، وقد بدأ المناداة بهذه المهارات بواسطة مؤسسة شراكة لمهارات القرن الحادي والعشرين partnership for Century Skills P21

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

21st التي أنشئت من خلال شراكة بين مكتب التربية بالولايات المتحدة الأمريكية ومجموعة من المؤسسات التجارية مثل شركة ميكروسوفت والرابطة القومية للتربية، وأصبحت هذه الشراكة الآن من أكبر قادة تنمية وتعليم مهارات القرن 21 في العالم (عبده،2018).

وقد أكدت العديد من البحوث والدراسات على ضرورة تضمين مهارات القرن الحادي والعشرين في المناهج الدراسية، وتمكين كل من المعلم والطالب منها بصورة وظيفية، وقد أكدت هذه البحوث المبررات التالية لأهمية مهارات القرن الحادي والعشرين (أحمد، 2014).

1. أن ضعف مخرجات العملية التعليمية يعود لقلة الاهتمام بتنمية هذه المهارات بصورة مقصودة بالبرامج التعليمية المختلفة.
2. معاناة سوق العمل من مستوى المخرج التعليمي والذي لا يفي بمتطلباته المتغيرة.
3. غياب الأطر الفلسفية لمهارات القرن الحادي والعشرين عن أهداف وبرامج التنمية المهنية للمعلمين بصورة واضحة.
4. يعود ضعف مخرجات عملية التعلم إلى قلة الاهتمام بتنمية هذه المهارات بصورة مقصودة بالبرامج التعليمية المختلفة.

ونظراً للتحديات التي تواجه القرن الحادي والعشرين لم يعد التعليم يقتصر على التدريب على المهارات الأساسية فقط (القراءة والرياضيات والعلوم)، بل بمهارات القرن الحادي والعشرين، حيث أصبحت النظم والسياسات التربوية تسعى إلى تمكين الطلاب من كفاءات رئيسة تؤهلهم للتعلم والعمل في المستقبل.

ج. مهارات القرن الحادي والعشرين

حددت الجمعية الدولية لتكنولوجيا التعليم (ISTE, 2013)، والمختبر التربوي للإقليم الشمالي المركزي (NCREL, 2003)، ومنظمة شراكة عام 2002 في الولايات المتحدة الأمريكية (Suto, 2013)، (لينج؛ فادل، 2013) مجموعة من المهارات المهمة لبناء الطالب في القرن الحادي والعشرين كما يلي:

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

1. مهارات الإبداع والابتكار: وتتضمن مهارات التفكير الإبداعي في بناء المعرفة وإنتاجها وتطوير العمليات والمنتجات باستخدام أدوات التكنولوجيا الحديثة، ومهارات التفكير الناقد وحل المشكلات في تحليل وتقييم الأدلة والحجج والبراهين، واتخاذ القرارات ناجحة باستخدام الأدوات والمواد الرقمية اللازمة والمناسبة، ومهارات التواصل الفعال كامتلاك مهارات التواصل اللفظي والكتابي، ومهارة التعاون مع الآخرين كالقدرة على العمل بشكل فعال مع مجموعات متنوعة متجانسة وغير متجانسة.
2. مهارات تكنولوجيا المعلومات: وتتضمن الثقافة والمعلومات العامة كالقدرة على الوصول للمعلومات وتقييمها ونقدها بكفاءة، ومهارات عمليات ومفاهيم تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات كالقدرة على استخدام التكنولوجيا كأداة بحثية وأداة للوصول للمعلومات من خلالها وتنظيم تلك المعلومات وتقييمها، ومهارات المواطنة الرقمية وتتضمن فهم القضايا الثقافية والمجتمعية المتعلقة بالتكنولوجيا وممارسة الجوانب السلوكية والأخلاقية المرتبطة بهذه القضايا.
3. المهارات الحياتية والوظيفية: مع وجود بيئات عمل معقدة أصبح الطلاب مطالبين بتطوير مهاراتهم والتي ستسهم في تطوير حياتهم المهنية ومن هذه المهارات مهارة المرونة والقدرة على التكيف للتعامل بإيجابية مع النقد، ومهارة المبادرة والتوجيه الذاتي من خلال وضع الأهداف على المدى القصير والبعيد ، وتحديد الأولويات وترتيبها، والمهارات الاجتماعية والثقافية، والإنتاجية والمساءلة كالإصرار على تحقيق الأهداف، والقدرة على تحمل المسؤولية في تحقيق النتائج، ومهارة القيادة والمسؤولية من خلال استخدام مهارات التعامل مع الآخرين ومساعدتهم على حل مشكلاتهم، والاستفادة من الآخرين لتحقيق هدف مشترك.

يتضح مما سبق أنه لتحقيق تعليم مترابط وذي معنى يجب أن يكون تعليم الرياضيات متكاملاً

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

من حيث المعارف والمهارات، بما يتناسب ومهارات القرن الحادي والعشرين، مستهدفاً تحقيق أهداف بعيدة المدى من خلال أساليب إعداد طلاب للنجاح والازدهار في الحياة الواقعية مما يسهم في تنمية الاقتصاد المبني على المعرفة.

د. أهمية تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين وتعليم وتعلم الرياضيات

أشار كل من (علي، 2015)، (QCAA, 2015)، (Suto, 2013)، (لينج؛ فادل، 2013) إلى مجموعة من التوصيات لدمج تعليم وتعلم الرياضيات لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، والتي تتضمن ما يلي:

1. ضرورة دمج المفاهيم الأساسية لمهارات القرن الحادي والعشرين ضمن المفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية.
2. ضروه مشاركة معلمي الرياضيات في عملية التخطيط وذلك لضمان دعمهم وفهم الأفكار التي تؤكد مهارات القرن الحادي والعشرين.
3. ضرورة تخطيط مناهج الرياضيات في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين، بحيث تتضمن تلك المناهج نماذج لأنشطة رياضية مناسبة ومتوافقة تحث على التفكير الناقد وحل المشكلات وزيادة الإنتاجية.
4. ابتكار أساليب تعلم من خلال دمج استخدام التكنولوجيا الداعمة، والتعلم القائم على المشروعات ومهارات التفكير.
5. إعداد أنشطة رياضية لتدريب الطلاب على تطبيق وإظهار تمكنهم من مهارات القرن الحادي والعشرين.
6. ضرورة تماشي مناهج الرياضيات بمراحل التعليم العام مع توصيات المجلس القومي لمعلمي الرياضيات والتي تنادي بتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين.
7. ضرورة ربط مناهج الرياضيات بخبرات الطلاب ومساعدتهم على توسيع قدراتهم، من خلال التدريس المتمركز حول الطالب الذي ينمي مهارات القرن الحادي والعشرين.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

8. ضرورة الاهتمام بتنوع أساليب وطرق التدريس وأساليب تقويم تعلم الطلاب لمهارات القرن الحادي والعشرين.
9. ضرورة تجنب تدريس الحقائق التي تعوق تنمية التفكير الناقد وحل المشكلات وغيرها من مهارات القرن الحادي والعشرين، وتدريس المفاهيم والمهارات الأساسية التي يحتاج الطلاب معرفتها وأدائها.
10. ضرورة تعلم الطلاب للرياضيات في الحصة المدرسية من خلال الاكتشاف والاستقصاء والتجريب العملي، وبالتالي تكون المعرفة المكتسبة أثناء التعلم أبقى أثراً في ذاكرة الطالب وتطبيقها في الحياة الواقعية.
11. تطوير فرص لتطبيق مهارات القرن الحادي والعشرين مع التركيز على كفاءة التعلم.

وعن أهمية مهارات القرن الحادي والعشرين يرى المتخصصون أن تكامل هذه المهارات بشكل مقصود ومنهجي في مناهج التعليم سوف يمكن التربويين من إنجاز العديد من الأهداف التي لم يتمكنوا من تحقيقها لسنوات مضت، ويبررون ذلك بأن هذه المهارات تُمكن الطلاب من التعلم والإنجاز في المواد الدراسية المحورية لمستويات عليا، كما أنها توفر إطاراً منظما يضمن انخراط المتعلمين في عملية التعلم ويساعدهم على بناء الثقة، وهو أيضا يمثل إطار للتنمية المهنية للمعلمين، وأن هذه المهارات تعد الطلاب للابتكار، والقيادة في القرن الحادي والعشرين والمشاركة بفاعلية في الحياة الواقعية كين (Ken, 2010)

وانطلاقاً من أهمية تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين فقد هدف بحث (عبده، 2018) إلى بناء وقياس فعالية برنامج معزز بأدوات الويب 2 في تنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية، وأكدت نتائج البحث إلى وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0,01$) بين متوسطي درجات الطلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات القرن الحادي والعشرين ككل ومهاراته الفرعية، كما أوصى البحث بضرورة دمج مهارات القرن الحادي والعشرين في المقررات الجامعية عامة وبرامج إعداد معلم الرياضيات خاصة.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

كما هدف بحث (السعيد، 2018) إلى الكشف عن فاعلية استخدام مدخل متعدد التخصصات (STEM) في تنمية التميز الرياضي ومهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة الإعدادية، وتوصلت نتائج البحث إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0,01$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة بالصف الأول الإعدادي في نتائج التطبيق البعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين ككل، وكل مهارة على حدة لصالح المجموعة التجريبية.

وقد توصلت نتائج بحث كايانج ومسيسكا (Kayange & Msiska, 2016) إلى أن استخدام المعلمين طريقة المحاضرة التقليدية يمنع المعلمين من فرصة تدريس بعض المهارات للطلاب مقارنة باستخدام طرق أخرى مثل النقاش في مجموعات، حيث تجعل الطلاب مندمجين في عملية التعلم، مما يسمح لهم بتعلم مهارات التفكير، ومهارات الاتصال والعمل الجماعي والتفكير الناقد ومهارات التخيل والقيادة والتي تعد مهمة في القرن الحادي والعشرين.

وقد قدم بحث (أحمد، 2014) تصوراً مقترحاً لإعادة توجيه التنمية المهنية للمعلم في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين تضمن تنمية مهارات الابتكار لدى المعلمين، مهارات التفكير الناقد وحل المشكلات، مهارات التعاون والاتصال، الثقافة المعلوماتية والإعلامية، ثقافة المعرفة والتواصل والتكنولوجيا، المرونة والتكيف، المبادرة والتوجيه الذاتي، المهارات الاجتماعية عبر الثقافة، الإنتاجية والمساءلة، القيادة والمسؤولية.

وهدف بحث (شلبي، 2014) إلى تحديد مهارات القرن الحادي والعشرين التي يمكن دمجها في مناهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي بمصر، وتقويم محتوى كتب العلوم الحالية في هذه المرحلة في ضوء توافر هذه المهارات، وتوصلت نتائج البحث إلى أن هناك تدني واضح في تناول هذه المهارات في كتب العلوم، وأوصى البحث بضرورة بناء أنشطة لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب التعليم العام.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

وفي ضوء متطلبات العصر الحالي ودور منهج الرياضيات في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة المتوسطة، يمكن تقديم نموذج مقترح لدمج مهارات القرن الحادي والعشرين في منهج الرياضيات، وفقًا لسلسلة متسقة وواضحة من الخطوات بشكل موضح كما يلي:

شكل (1)
نموذج مقترح لدمج مهارات القرن الحادي والعشرين في وحدة تطبيقات على النسبة المئوية

منهجية البحث وإجراءاته

منهج البحث

اعتمد البحث الحالي على المنهج الوصفي لمتغيرات البحث والمنهج شبة التجريبي ذو تصميم المجموعتين التجريبية والضابطة، باعتباره المنهج المناسب لتحقيق أهداف البحث.

مجتمع البحث وعينته

يشمل مجتمع البحث جميع طلاب الصف الأول المتوسط في منطقة مكة المكرمة، وتم اختيار مدرسة ابن رجب المتوسطة عشوائياً، وتم توزيع الطلاب إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، حيث تم

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

اختيار المجموعتين بحدود (70) طالباً من طلاب الصف الأول المتوسط مجتمع البحث وتمثيله تمثيلاً كافياً بطريقة عشوائية، ويمكن توضيح التفاصيل المتعلقة بمجموعتي البحث من خلال الجدول (1) التالي:

جدول (1) عدد طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي

م	المجموعات	التطبيق البعدي
1	عدد طلاب المجموعة التجريبية	35
2	عدد طلاب المجموعة الضابطة	35
3	المجموع الكلي	70

التصميم التعليمي للاستراتيجية القائمة على هياكل كاغان: تتضمن تحديد أسس بناء الاستراتيجية، ووضع أهدافها، وتحديد موضوعات المحتوى، وتحديد أساليب التدريس والأنشطة التعليمية، وأخيراً أساليب التقويم المقترحة.

أ- أسس بناء الاستراتيجية القائمة على هياكل كاغان.

1. الهدف من تعليم الرياضيات هو تنمية الحس العددي ومهارات القرن الحادي والعشرين كأحد أهداف تدريس الرياضيات.
2. إعداد الطالب إعداداً يتناسب وتطورات العصر وفق مهارات القرن الحادي والعشرين.
3. تنظيم المحتوى بأكبر فعالية وكفاية يعتبر من الأدوات المسؤولة عن تحقيق أهداف تدريس الرياضيات.
4. تمثل المرحلة المتوسطة مرحلة انتقالية في حياة الطالب حيث أنها امتداد للمرحلة الابتدائية وإعداد للمرحلة الثانوية مع الأخذ في الاعتبار الخصائص العقلية لطلاب تلك المرحلة.

الإطار العام للاستراتيجية القائمة على هياكل كاغان

1. قائمة الأسس المعيارية الخاصة بمحتوى منهج الرياضيات لطلاب الصف الأول المتوسط وفق هياكل كاغان.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

2. نتائج تحليل محتوى الرياضيات لإيجاد العلاقة بين مهارات الحس العددي والقرن الحادي والعشرين.
3. نتائج الدراسات والبحوث السابقة.
4. الأخذ بمعيار التنظيم الذي يسمح ببناء خبرات تعليمية جديدة على الخبرات السابقة.
5. أساليب التدريس والأنشطة التعليمية، وهي: اقلب البطاقة، الطاولة المستديرة.
6. يقترح الباحث أسلوب التقويم التتابعي والتكويني والختامي وذلك من خلال ملاحظة الطلاب ومتابعتهم ومناقشتهم.
7. ضبط الاستراتيجية القائمة على هياكل كاغان والتأكد من صلاحيتها من خلال عرضها على مجموعة من السادة المحكمين، لإبداء الرأي في مدى مناسبتها وواقعيتها وإمكانية تطبيقها.

إعداد دليل المعلم لتدريس وحدة تطبيقات النسبة المئوية باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على هياكل كاغان

ب- تحديد الهدف من الدليل

1. تعريف معلم الرياضيات بأنشطة كتاب الطالب وكيفية تنفيذها داخل الحصة الدراسية.
2. تعريف المعلم بهياكل كاغان في تعليم وتعلم الرياضيات.
3. توضيح لمعلم الرياضيات فكرة دمج مهارات القرن الحادي والعشرين بالمحتوي التدريسي.
4. تدريب معلم الرياضيات على القيام بالتدريس بهياكل كاغان داخل الفصل أثناء عملية تعلم الرياضيات.
5. توضيح للمعلم خطوات سير الدرس واستراتيجيات التدريس وأساليب التقويم.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

ج- تحديد محتويات الدليل

1. مقدمة الدليل: وتتضمن تقديم للوحدة لمعلم الرياضيات لتدريسها وفق الاستراتيجية المقترحة القائمة على هياكل كاغان.
2. تعلم الرياضيات بالمرحلة المتوسطة وفق هياكل كاغان وتعطي فكرة عن تعلم الرياضيات بتلك المرحلة.
3. أهداف دليل معلم الرياضيات للتدريس وفق الاستراتيجية المقترحة القائمة على هياكل كاغان.
4. أسس ومبادئ إعداد دليل المعلم.
5. أهمية الدليل: يعرض أهمية هذا الدليل لمعلم الرياضيات للتدريس وفق الاستراتيجية المقترحة القائمة على هياكل كاغان.
6. مكونات الوحدة وفق الاستراتيجية المقترحة القائمة على هياكل كاغان: وتضم العناصر التي تتكون منها وحدة تطبيقات النسبة المئوية وهي مقدمة الوحدة، أهداف الوحدة، نواتج التعلم، الزمن اللازم لتدريس الوحدة، التمهيد والأسئلة المحورية المرتبطة بالوحدة، معايير المحتوى التعليمي بالوحدة، معايير الأنشطة والمهارات الضرورية المتعلقة بالاستراتيجية المقترحة القائمة على هياكل كاغان، محتوى الوحدة، هياكل كاغان المناسبة واللازمة لتدريس محتوى الوحدة، المفاهيم الحياتية المرتبطة بالوحدة، الوسائل التعليمية والأدوات المطلوبة، الوظائف العلمية والارتباط بحياتنا اليومية، الأنشطة والمهارات بالوحدة، التقويم.

د- ضبط الدليل علمياً والتأكد من صلاحيته:

تم عرض الدليل على مجموعة من السادة أعضاء هيئة التدريس تخصص مناهج وطرق تدريس الرياضيات ومجموعة من السادة موجهي ومعلمي الرياضيات، وطلب منهم إبداء آرائهم حول مناسبة الأنشطة المستخدمة للاستراتيجية المقترحة القائمة على هياكل كاغان، معالجة موضوعات الوحدة وفق

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

الاستراتيجية المقترحة، مناسبة الأنشطة للعمر العقلي لطلاب المرحلة المتوسطة، تحويل الاستقصاء المفتوح إلى استقصاء موجه ليناسب المرحلة المتوسطة، زيادة عدد الأنشطة والتطبيقات الحياتية لمهارات القرن الحادي والعشرين حتى يشعر الطالب بأهمية الرياضيات.

وبعد إجراء التعديلات في ضوء آراء السادة المحكمين تم وضع الدليل في صورته النهاية أصبح صالح للتطبيق.

إعداد كراس نشاط الطالب وفق الاستراتيجية المقترحة القائمة على هياكل كاغان

هـ- تحديد الهدف من كراس النشاط:

الهدف من إعداد كراس نشاط الطالب وفق الاستراتيجية المقترحة القائمة على هياكل كاغان لطلاب الصف الأول المتوسط كالتالي:

1. تنمي لدى الطالب القدرة على التفكير الناقد وحل المشكلات.
2. تنمي لدى الطالب مهارات الحس العددي.
3. يوظف الطالب الرياضيات في المواقف الحياتية البسيطة.
4. يكتشف الطالب المفاهيم والحقائق الرياضية والتعرف على خصائصها.
5. تنمي لدى الطالب القدرة على تصميم وبناء الأنشطة التعليمية الإثرائية والإبداعية.
6. تنمي مهارات البحث والتقصي في العلوم الأخرى.
7. تنمي قدرة الطالب على التمييز بين المعطيات والمطلوب.
8. تُقوَم لدى الطالب تعلمه ذاتياً.

و- الأنشطة المستخدمة في كراس النشاط

1. أنشطة لتدريب الطلاب على الاستقصاء الموجه.
2. أنشطة ترتبط بواقع الطلاب.
3. أنشطة وتطبيقات تكنولوجية.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

ز- التقويم

يتم تقييم الطالب في وحدة تطبيقات النسبة المئوية خلال التعلم بهياكل كاغان للتعلم التعاوني من خلال مجموعة من أدوات وأساليب التقويم (أسئلة مقاليه، اختيار من متعدد، تصميم وبناء أنشطة).

إعداد وبناء أدوات البحث

أولاً: اختبار الحس العددي

هدف الاختبار: قياس مدى تنمية مهارات الحس العددي (الحساب الذهني والتقدير، التحقق من معقولية الإجابة، إدراك الكم المطلق والنسبي للعدد، العلامة المميزة واستخداماتها) لطلاب الصف الأول المتوسط بعد تعلمهم وفق الاستراتيجية المقترحة القائمة على هياكل كاغان.

إعداد وصياغة مفردات الاختبار: تكون الاختبار من 20 سؤالاً من نوع الاختيار من متعدد لما تتميز به من سرعة الأداء والإنجاز وسهولة التصحيح وإمكانية تحليل النتائج وذلك لما تتميز به من مميزات أهمها الاقتصاد في الوقت، والجهد، وإمكانية تغطية مساحة واسعة من المحتوى، ويمكن توضيح مهارات الحس العددي من الجدول رقم (1) التالي:

جدول (1) مواصفات اختبار مهارات الحس العددي

م	مهارات الحس العددي	الأسئلة التي تنمي المهارات	عدد الأسئلة	المجموع
1	الحساب الذهني والتقدير	1، 2، 3، 4، 5	5	20 سؤالاً
2	إدراك الكم المطلق والنسبي للعدد	6، 7، 8، 9، 10	5	
3	العلامات المميزة للعدد واستخداماتها	11، 12، 13، 14، 15	5	
4	التحقق من معقولية الإجابة	16، 17، 18، 19، 20	5	

صياغة تعليمات الاختبار: تم تخصيص صفحة في بداية الاختبار لتوضيح مجال القياس (مهارات الحس العددي)، وتعليمات الإجابة عن أسئلة الاختبار، وقد روعي فيها البساطة والوضوح.

إعداد الاختبار في صورته الأولية: بعد إعداد وصياغة مفردات الاختبار وتعليماته قام الباحث بعرض الصورة الأولية لاختبار الحس العددي على السادة المحكمين وذلك لإبداء آرائهم حول:

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

- مدىٰ وضوح تعليمات الاختبار ومناسبتها للطلاب.
- مدىٰ ارتباط مفردات الاختبار بمستوىٰ الهدف الذي تقيسه.
- مدىٰ وضوح المفردات ودقتها اللغوية.

وتم إجراء التعديلات التي أقرها السادة المحكمون من تعديل بعض فقرات الأسئلة (2، 5، 13).

إجراء التجربة الاستطلاعية للاختبار: أجريت التجربة الاستطلاعية علىٰ عينة مكونة من (25) طالباً من طلاب الصف الأول المتوسط، وذلك خلال العام الدراسي 2018/ 2019 م، وكان الهدف من التجربة الاستطلاعية ما يلي:

1. **صدق الاختبار**: نظراً لما للصدق من أهمية في بناء الاختبار فقد تم استخدام صدق المحتوىٰ للوقوف علىٰ صدق الاختبار وذلك بعرض الاختبار علىٰ المحكمين لأخذ آرائهم من حيث:
   - صلاحية المفردات علمياً ولغوياً.
   - مدىٰ مناسبة المفردات للطلاب.
   - مدىٰ مناسبة كل سؤال للهدف الذي وضع لقياسه.
2. **حساب ثبات الاختبار**: للتحقق من ثبات اختبار الحس العددي في وحدة تطبيقات النسبة المئوية تم تطبيق الاختبار علىٰ العينة الاستطلاعية مرتين متتاليتين بفاصل زمني ثلاثة أسابيع، واستخدمت معادلة " سبيرمان – براون " لحساب معامل الثبات وبتطبيق هذه المعادلة وجد أن معامل الثبات (0,801) وهو معامل ثبات عالٍ.
3. **تحديد زمن الاختبار**: تم حساب الزمن اللازم لأداء الاختبار عن طريق توحيد توقيت البدء في الإجابة علىٰ الاختبار، وحساب متوسط زمن الطالب الأول والأخير بالقسمة علىٰ (2)، وقد وُجد أن الزمن المناسب يعادل (45) دقيقة.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

4. **وضع اختبار الحس العددي في صورته النهائية**: تضمن الاختبار في صورته النهائية على (20) سؤالاً، لكل سؤال درجة فقط، حيث تعطى درجة واحدة للإجابة الصحيحة، وصفر للإجابة الخطأ، وبذلك تصبح الدرجة الكلية للاختبار (20) درجة.

ثانياً: بناء مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين

هدف المقياس: هدف إلى التعرف على تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب الصف الأول المتوسط بعد تعلمهم باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على هياكل كاغان وهي كما يلي:

- معرفة الاتجاهات الإيجابية، ومعالجة الجوانب السلبية للطلاب نحو التعلم.
- قياس قدرة الطلاب على التفكير بشكل ناقد، وحل المشكلات.
- قياس قدرة الطلاب على التوجه الذاتي.
- قياس قدرة الطلاب على التواصل بشكل فعال والتعاون وتحمل المسؤولية.
- قياس قدرة الطلاب على مهارة البحث والتقصي في العلوم الأخرى.
- قياس قدرة الطلاب على استيعاب القضايا ذات العلاقة بالمستقبل.

تحديد وصياغة مفردات المقياس: تم صياغة مفردات المقياس في صورة اختيار من متعدد لتقيس مدى ممارسة الطلاب لمهارات القرن الحادي والعشرين المحددة بالبحث، وتضمن المقياس (28) عبارة، وقد رُوعي فيها أن يكون عدد البدائل في كل عبارة (4) بدائل، أحدهم فقط صحيح ويعطي درجة، والخطأ يعطي (صفراً)، وذلك للتقليل من أثر التخمين، وقد وُزعت العبارات على المهارات الفرعية لأبعاد المقياس.

إعداد جدول المواصفات وتحديد عدد الأسئلة: تم تحديد الوزن النسبي لكل مهارة من مهارات القياس من خلال حساب عدد الأبعاد الفرعية لكل مهارة من مهارات القرن الحادي والعشرين، وتحديد النسبة المئوية لكل مهارة، ويوضح الجدول رقم (2) ما يلي:

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

جدول (2) مواصفات مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين

مهارات القرن الحادي والعشرين	عدد أبعاد كل مهارة	الوزن النسبي لكل مهارة
مهارة العلاقة بين السبب والنتيجة	5	٪ 17,86
مهارة البحث والتقصي في العلوم الأخرى	5	٪ 17,86
مهارة استيعاب القضايا ذات العلاقة بالمستقبل	7	٪ 25
مهارة التعلم والإبداع	6	٪ 21,43
مهارة توجيه الذات في التعلم والحياة	5	٪ 17,86
المجموع	**28**	

صياغة تعليمات المقياس: تم وضع تعليمات المقياس ورُوعي فيها الوضوح والبساطة، وتكون مناسبة للعمر العقلي لطلاب الصف الأول المتوسط، وتوضح للطلاب أهم الأمور الواجب مراعاتها لحل المقياس.

إعداد المقياس في صورته الأولية: بعد إعداد وصياغة مفردات المقياس وتعليماته قام الباحث بعرض الصورة الأولية للمقياس على السادة المحكمين وذلك لإبداء آرائهم حول:

- مدى وضوح تعليمات المقياس ومناسبتها للطلاب.
- مدى ارتباط مفردات المقياس بمستوى الهدف الذي تقيسه.
- مدى سلامة المفردات علمياً ودقتها اللغوية، ومدى مناسبتها لعمر الطلاب.

وتم إجراء التعديلات التي أقرها السادة المحكمون من تعديل الصياغة اللغوية لبعض مفردات المقياس.

إجراء التجربة الاستطلاعية للمقياس: أجريت التجربة الاستطلاعية على عينة مكونة من (25) طالباً من طلاب الصف الأول المتوسط، وذلك خلال العام الدراسي 2018/ 2019 م، وكان الهدف من التجربة الاستطلاعية ما يلي:

1. **صدق المقياس**: نظراً لما للصدق من أهمية في بناء المقياس فقد تم استخدام صدق المحتوى للوقوف على صدق المقياس وذلك بعرض المقياس على المحكمين لأخذ آرائهم من حيث:

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

- صلاحية المفردات علمياً ولغوياً.
- مدى مناسبة المفردات للعمر العقلي للطلاب.
- مدى مناسبة كل سؤال للهدف الذي وضع لقياسه.

2. **حساب ثبات المقياس**: للتحقق من ثبات المقياس في مهارات القرن الحادي والعشرين تم تطبيق المقياس على العينة الاستطلاعية مرتين متتاليتين بفاصل زمني ثلاثة أسابيع، تم استخدام معامل ألفا كرونباخ لحساب معامل الثبات وبتطبيق هذه المعادلة وجد أن معامل الثبات (0,785) وهو معامل ثبات مناسب.
3. **تحديد زمن المقياس**: تم حساب الزمن اللازم لأداء المقياس عن طريق توحيد توقيت البدء في الإجابة على المقياس، وحساب متوسط زمن الطالب الأول والأخير بالقسمة على (2)، وقد وجد أن الزمن المناسب يعادل (30) دقيقة.
4. **تحديد الصورة النهائية للمقياس**: تضمن المقياس في صورته النهائية على (28) موقف حياتي ورياضي وعلمي موزعة على خمسة مهارات رئيسة للقرن الحادي والعشرين، وبذلك أصبح عدد عبارات المقياس (28) عبارة لكل عبارة (4) اختيارات أحدهم فقط صحيح، للتقليل من أثر التخمين، ويكون الدرجة الكلية للمقياس (28)، وبذلك تصبح الدرجة الكلية للمقياس (28) درجة.

التدريس لمجموعتي البحث

أولاً: المجموعة التجريبية: تم تطبيق الاستراتيجية المقترحة القائمة على هياكل كاغان على المجموعة التجريبية وعددهم (35) طالباً من بداية الفصل الدراسي الثاني، وتم تدريس الوحدة المختارة وفق الاستراتيجية المقترحة للمجموعة التجريبية وفق الخطوات التالية:

1. تجهيز الحجرة الدراسية وتنظيم المقاعد، وغرفة الحاسب الآلي.
2. تجهيز الأدوات والمواد اللازمة لتصميم وبناء الأنشطة، والتدريب على أسئلة التأمل والتفكير الناقد.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

3. عقد لقاء تعريفي بالطلاب لتدريبهم على الاستراتيجية المقترحة القائمة على هياكل كاغان.
4. تقسيم الطلاب إلى مجموعات تعلم تعاوني رباعية ولكل مجموعة قائد.
5. تم تحديد حصة للحاسب الآلي والتكنولوجيا للتعرف على المعرفة المتعلقة بالوحدة وعلاقتها بالقضايا المرتبطة بالمستقبل.
6. تم تحديد الباحث لوحدة (تطبيقات النسبة المئوية) المصاغة وفق الاستراتيجية المقترحة القائمة على هياكل كاغان، مع تدريس الوحدة في الوقت المحدد لها بالجدول المدرسي.
7. قام أحد معلمي الرياضيات بالتدريس المجموعة التجريبية بالاستراتيجية المقترحة بعد تدريبه على دليل المعلم المعد لهذا الغرض.

ثانياً: المجموعة الضابطة: تم تدريس وحدة تطبيقات النسبة المئوية على المجموعة الضابطة وعددهم (35) طالباً من بداية الفصل الدراسي الثاني بالطريقة المعتادة ووفق المنهج المقرر على طلاب الصف الأول المتوسط، حيث قام أحد معلمي الرياضيات بالمدرسة بالتدريس للمجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة كما في كتاب الوزارة وتم متابعته.

التطبيق البعدي لأدوات البحث

بعد الانتهاء مباشرة من تدريس وحدة تطبيقات النسبة المئوية وفق الاستراتيجية المقترحة القائمة على هياكل كاغان، قام الباحث بتطبيق أدوات البحث بعدياً وهي (اختبار الحس العددي، مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين) على طلاب المجموعة التجريبية، وقام معلم آخر بتطبيق أدوات البحث نفسها على طلاب المجموعة الضابطة بهدف الحصول على المجموعتين في نفس الوقت، وتم تصحيح درجات المجموعتين على أدوات البحث ورصدها في جداول تمهيداً لمعالجتها إحصائياً.

نتائج البحث وتفسيرها ومناقشتها

قام الباحث بتطبيق الأدوات على طلاب مجموعتي البحث، ورصد ومعالجة إحصائياً للتأكد من صحة الفروض، وتم استخدام اختبار (t-test) للعينات المستقلة الغير مرتبطة، وحساب مربع إيتا (η^2) لحساب حجم تأثير المتغير المستقل (الاستراتيجية القائمة على هياكل كاغان) على المتغيرات التابعة

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

(مهارات الحس العددي، مهارات القرن الحادي والعشرين)، وذلك باستخدام برنامج (SPSS V25) وكانت النتائج كما يلي:

الفرض الأول

ينص الفرض الأول للبحث على أنه: **"توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α ≤0,01) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الحس العددي لصالح طلاب المجموعة التجريبية"**. وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام (t-test) للمجموعات المستقلة غير المرتبطة، كما هو موضح بالجدول رقم (3) التالي:

جدول (3) دلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الحس العددي

المتغير التابع	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	df	قيمة (ت)	مستوى الدلالة (0,01)
الحساب الذهني	تجريبية	35	4.34	1.03	68	8.23	دالة
	ضابطة	35	2.40	0.95			
إدراك الكم المطلق والنسبي للعدد	تجريبية	35	3.03	0.92	68	2.68	دالة
	ضابطة	35	2.40	1.03			
العلامات المميزة للعدد واستخداماتها	تجريبية	35	3.02	1.04	68	3.72	دالة
	ضابطة	35	2.23	0.73			
التحقق من معقولية الإجابة	تجريبية	35	2.86	0.97	68	2.96	دالة
	ضابطة	35	2.26	0.70			
مهارات الحس العددي ككل	تجريبية	35	14.26	2.91	68	6.92	دالة
	ضابطة	35	9.29	1.74			

يتضح من الجدول (3) أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α ≤0,01) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الحس العددي ككل ومهاراته الفرعية لصالح طلاب المجموعة التجريبية، وتعزو هذه الفروق إلى وجود

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

أثر لبعض هياكل كاغان للتعلم التعاوني في تمية مهارات الحس العددي لدى طلاب الصف الأول المتوسط، وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه بحث كل من (أحمد، 2017)، (عبد القادر، 2014)، ينج (Yang, 2003).

ويمكن تفسير النتيجة السابقة في ضوء ما ذكره كل من (عبد القادر، 2014)، جاي ودوغلاس (Gay & Douglas, 2005)، (NCTM, 2000) من أن تنمية الحس العددي يُعد من الأهداف التي تؤدي إلى تنمية التفكير التأملي، حيث يعتمد على المناقشة وحث الطلاب على التأمل وتكوين الصورة الذهنية للأعداد والعمليات عليها، وربط الطلاب ببيئتهم، إضافة إلى تعدد الطرق والمرونة في تحركات المعلم نظراً لتعدد وتنوع مهارات الحس العددي.

في حين ذكر (عبيد، 1998) على أن تنمية مهارات الحس العددي، تُعود الطالب على مشاهدة الأشياء وتحليلها ويتعود أن العدد خاصية تأتي من ممارسة الإنسان لأعمال فعلية، وأن العمليات الحسابية هي نتيجة للتفاعل مع هذه الممارسات وأن رموز الأعداد هي لغة اتصال وتمثيل لمعلومات معينة، إضافة إلى تأكيده لأهمية التقريب والتقدير.

كما يمكن تفسير النتيجة السابقة في ضوء ما أكدت عليه (سيد، 2017) بأنه يمكن تنمية مهارات الحس العددي من خلال :التركيز على مفهوم الرياضيات من أجل الواقع الحياتي، التركيز على كيفية تفكير الطلاب رياضياً وكيفية تعلم الرياضيات، تقويم ومراجعة الفهم الذاتي الطلابي، الاهتمام بالحساب الذهني والتقدير التقريبي، والحلول المتنوعة والبعد قدر الإمكان عن استخدام حسابات الورقة والقلم، تشجيع المتعلمين على ربط خبراتهم السابقة بالخبرات الجديدة ، التنويع في استخدام المواقف الحياتية، مساعدة الطالب لدمج المعرفة الجديدة مع المعرفة السابقة لديه، أي أن تنمية الحس العددي يتطلب أن يكون دور المعلم يتمثل في أنه موجه ووسيط ومقوم للعملية التعليمية وليس تقليدياً، أما دور الطالب فهو مشارك ومناقش وليس متلقي للمعرفة الرياضية وذلك ما تقوم عليه هياكل كاغان للتعلم التعاوني.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى مجموعة من الأسس التي وجب على المعلم مراعاتها عند تنمية الحس العددي ومهاراته الفرعية وهي إتاحة الفرص للطالب للتعلم وتقويم تعلمه ذاتياً، مهارة المعلم في إعادة صياغة وتنظيم محتوى وحدة تطبيقات النسبة المئوية وفق هياكل كاغان للتعلم التعاوني، قدرة المعلم على ربط اللغة الشفهية والكتابية فهي من أساليب تنمية مهارات الحس العددي، قدرة المعلم على إتاحة الفرص أمام الطلاب لبناء أنشطة إبداعية، معرفة المعلم بأسس تنمية الحس العددي، وإدراك مهاراته، قدرة المعلم على التنوع في طرق العرض، وانتقاء الاستراتيجيات المناسبة للقدرات العقلية للطلاب والمحتوى التعليمي، وتقويم الطلاب، إضافة لما سبق يرى الباحث أن استخدام معلم الرياضيات لهياكل كاغان للتعلم التعاوني تطلبت الإجراءات السابقة.

الفرض الثاني

ينص الفرض الثاني للبحث على أنه: " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ 0,01) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين ككل وكل مهارة على حده لصالح طلاب المجموعة التجريبية".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام (t-test) للمجموعات المستقلة غير المرتبطة، كما هو موضح بالجدول رقم (4) التالي:

جدول (4) دلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين

المتغير التابع	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	df	قيمة (ت)	مستوى الدلالة (0,01)
مهارة العلاقة بين السبب والنتيجة	تجريبية	35	3.57	0.85	68	8.07	دالة
	ضابطة	35	1.83	0.95			
مهارة البحث والتقصي في العلوم الأخرى	تجريبية	35	3.91	0.56	68	14.78	دالة
	ضابطة	35	1.80	0.63			
	تجريبية	35	6.31	0.68	68	21.06	دالة

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

المتغير التابع	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	df	قيمة (ت)	مستوى الدلالة (0,01)
مهارة استيعاب القضايا ذات العلاقة بالمستقبل	ضابطة	35	2.37	0.88			
مهارة التعلم والإبداع	تجريبية	35	4.97	0.79	68	15.13	دالة
	ضابطة	35	2.37	0.65			
مهارة توجيه الذات في التعلم والحياة	تجريبية	35	4.23	0.64	68	12.51	دالة
	ضابطة	35	2.09	0.78			
مهارات القرن الحادي والعشرين	تجريبية	35	23.00	1.53	68	33.51	دالة
	ضابطة	35	10.46	1.60			

يتضح من الجدول (4) أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0,01$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين ككل وكل مهارة على حده لصالح طلاب المجموعة التجريبية، ويعزو الباحث ذلك إلى الاعتماد على إيجابية الطالب ومشاركته الفعالة من خلال التعلم المتمركز حول الطالب، حيث تركز أغلب مكونات الاستراتيجية على إيجابية الطالب في تنفيذ الأنشطة، إتاحة الفرص أمام الطلاب على التعلم في فرق تعاونية، حيث أن الطلاب يتعلمون بشكل أفضل مع باقي أعضاء الفريق لأنهم يجدون الفرص الملائمة لاكتساب المعارف والمهارات المهمة والضرورية للتعلم، ساعدت هياكل كاغان للتعلم التعاوني على توفير وقت تدريب الطلاب على مهارة التعاون والتشارك بين الطلاب في بناء أنشطة واكتساب مهارات فرعية، كذلك نمت لدى الطلاب مهارة التقصي والبحث في العلوم الأخرى ، ومهارة التوجه الذاتي للتعلم والحياة، والقدرة على التواصل والتعاون في أعضاء الفريق في تعليم وتعلم الرياضيات.

كما يعزو الباحث إلى أن الاستراتيجية القائمة على هياكل كاغان للتعلم التعاوني لها قدرة كبيرة وأثر فعال في تنمية مهارات التعلم والمهارات الحياتية لدى طلاب المرحلة المتوسطة من خلال التعلم

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

بانتقاء استراتيجيات غير تقليدية، لذلك يجب الاهتمام والتركيز في تعليم الرياضيات وفق هياكل كاغان لتنمية قدرات ومهارات الطلاب لتحسين قدرتهم على الابتكار، ورفع مستواهم في تعليم وتعلم الرياضيات. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه بحث كل من (السعيد، 2018)، كايانج ومسيسكي (Kayange & Msiska, 2016)، (شلبي، 2014). مما يشير إلى فعالية الاستراتيجية القائمة على هياكل كاغان للتعلم التعاوني في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين.

الفرض الثالث

وينص الفرض الثالث على أنه: " توجد علاقة ارتباطية موجبة بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام الاستراتيجية القائمة على هياكل كاغان في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الحس العددي، ومقياس مهارات القرن الحادي والعشرين"، ولاختبار هذا الفرض تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الحس العددي، ومقياس مهارات القرن الحادي والعشرين، وذلك لتوضيح ما إذا كانت هناك علاقة أم لا، وما نوع هذه العلاقة، ويوضح الجدول رقم (5) ما يلي:

جدول (5) معامل الارتباط بين مهارات الحس العددي ومهارات القرن الحادي والعشرين للمجموعة التجريبية

المجموعة	العدد	معامل الارتباط بين مهارات الحس العددي ومهارات القرن الحادي والعشرين	الدلالة الإحصائية
تجريبية	35	0.835	دال وقوي

يتضح من الجدول (5) أنه توجد علاقة ارتباطية موجبة بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام الاستراتيجية القائمة على هياكل كاغان في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الحس العددي، ومقياس مهارات القرن الحادي والعشرين، ويعزو الباحث هذه العلاقة إلى أن إتقان الطالب لمهارات الحس العددي التي تجعله متميزاً في الرياضيات أثناء التعلم تنمي لديه مهارات القرن الحادي والعشرين، ومهارات التواصل والتعاون من خلال التعلم مع أعضاء الفريق في بناء انشطة إبداعية وأداء المهمة التعليمية، وكذلك امتلاك الطالب للمعرفة الرياضية المتكاملة تمكنه من التفكير الناقد وحل المشكلات ومعرفة العلاقة بين السبب والنتيجة وتنمي قدرته على الإبداع مما يجعله

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

قادراً على توجيه ذاته في التعلم والحياة، لذلك فإن مهارات الحس العددي، ومهارات القرن الحادي والعشرين تتكامل لتجعل الطالب ذو شخصية تمتلك قدرات أكاديمية وحياتية تمكنه من تحقيق هدفه ومعرفة ميوله العلمية وخدمة نفسه ومجتمعه.

الفرض الرابع

ينص الفرض الرابع على أنه: " تسهم الاستراتيجية القائمة على هياكل كاغان في تنمية مهارات الحس العددي، ومهارات القرن الحادي والعشرين بفاعلية". ولقياس حجم تأثير (η^2) وقيمة (d) المتغير المستقل (الاستراتيجية القائمة على هياكل كاغان) على المتغيرات التابعة (مهارات الحس العددي، ومهارات القرن الحادي والعشرين)، حيث يشير (السعيد، 2003) إلى عدم كفاية الدلالة الإحصائية لتحديد أهمية نتائج البحث، ومن الضروري الاعتماد على معلومات الدلالة الإحصائية والتي توضح الدلالة العلمية والأهمية التربوية ومن الأساليب التي تحدد الدلالة العلمية والأهمية التربوية حجم التأثير، ويوضح الجدول رقم (6) التالي:

جدول (6) حجم تأثير المتغير المستقل (الاستراتيجية القائمة على هياكل كاغان) على المتغيرات التابعة (مهارات الحس العددي، ومهارات القرن الحادي والعشرين)

المتغير المستقل	المتغيرات التابعة	قيمة (ت)	df	η^2	قيمة (d)	حجم التأثير
الاستراتيجية المقترحة القائمة على هياكل كاغان	مهارات الحس العددي	9.58	68	0.41	0.83	كبير
	مهارات القرن الحادي والعشرين	33.51	68	0.94	2.3	كبير

يتضح من جدول (6) ارتفاع مستوى تأثير الاستراتيجية المقترحة القائمة على هياكل كاغان على تنمية مهارات الحس العددي، ومهارات القرن الحادي والعشرين، مما يدل على الدلالة العلمية والأهمية التربوية لهذه الاستراتيجية في تنمية الحس العددي ومهارات القرن الحادي والعشرين في الرياضيات، كما أظهرت نتائج التحليل الكمي وجود علاقة ارتباطية موجبة قوية بين درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على هياكل كاغان للتعلم التعاوني في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الحس العددي ومقياس مهارات القرن الحادي والعشرين.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

توصيات البحث

- تفعيل استخدام هياكل كاغان للتعلم التعاوني في تعليم وتعلم الرياضيات في المرحلة المتوسطة.
- تنظيم محتوى مناهج الرياضيات بما يتلاءم مع الاستراتيجية المقترحة القائمة على هياكل كاغان.
- تدريب معلمي الرياضيات على تطبيق هياكل كاغان في موادهم الدراسية.
- التركيز على تنمية مهارات الحس العددي، ومهارات القرن الحادي والعشرين في حصة الرياضيات.
- الاستفادة من الأنشطة التعليمية في كتاب الرياضيات "وحدة تطبيقات النسبة المئوية"، وتحويلها إلى منتجات ابتكارية.
- التعرف على الميول الذاتية والمهنية والعلمية أثناء تعليم وتعلم الرياضيات.
- إجراء دراسة عن تطوير منهج الرياضيات وفق هياكل كاغان.
- توفير أدلة معلم وبرامج لتدريب معلم الرياضيات على تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين وقياسها.
- بناء أنشطة لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب التعليم العام.
- الاهتمام بدمج مهارات القرن الحادي العشرين في المناهج بصفة عامة، ومنهج الرياضيات بصفة خاصة، وبرامج إعداد معلم الرياضيات.
- العمل على إكساب معلمي الرياضيات لمهارات الحس العددي، ومهارات القرن الحادي والعشرين كمتطلب أولي لقيامهم بإكسابهم لطلابهم.
- التركيز على الخبرات والأنشطة الجماعية التي تشجع الطلاب على المشاركة في الحوار والتأمل والتفكير الناقد وحل المشكلات، والتوجيه الذاتي.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

- أن يكون تنمية الحس العددي ومهارات القرن الحادي والعشرين من الأهداف الأساسية لبرامج إعداد المعلم بصفة عامة، ومعلم الرياضيات خاصة، إذ أن اكتساب المعلمين لهذه المهارات هو شرط أساسي لاكتساب طلابهم لها.

البحوث المقترحة

يقترح الباحث في ضوء ما توصلت إليه نتائج البحث إلى ما يلي:

1. فاعلية استخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على هياكل كاغان في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الناقد، وعادات العقل لدى طلاب مراحل التعليم المختلفة.
2. فاعلية استخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على هياكل كاغان في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التعلم المنظم ذاتياً لدى طلاب المرحلة المتوسطة.
3. فاعلية برنامج تدريبي لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى معلمي الرياضيات أثناء الخدمة.
4. تقويم برامج التنمية المهنية لمعلمي الرياضيات في ضوء تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

المراجع

1. أبو السعود، سعيد طه (2010). إعداد المعلم ومواجهة تحديات المستقبل، دراسات تربوية ونفسية. مجلة كلية التربية بالزقازيق. أبريل. 25(67). ص 37- 65.
2. أبو ستة، فريال عبده (2011). أثر الوسائط المتعددة وفق نظرية الذكاءات المتعددة على تنمية مهارات الحس العددي والمهارات المنطقية الرياضية لدى أطفال الرياض. مجلة تربويات الرياضيات ببنها. م (14). أبريل.
3. أحمد، أكرم قبيص (2017). فاعلية استخدام وحدة مقترحة في الإحصاء لتنمية بعض مهارات الحس العددي لدى الدارسين الكبار بفصول محو الأمية. مجلة كلية التربية في العلوم التربوية. جامعة عين شمس. الجزء الثاني. 41(2). ص ص 119- 270.
4. أحمد، زقاوة (2017). الفروق في مستوى قلق المستقبل لدى عينة من طلاب التعليم الثانوي والجامعي والتكوين المهني. المجلة العربية لعلم النفس بجامعة فاس. (3). ص 51- 75.
5. أحمد، مها محمد (2014). إعادة توجيه التنمية المهنية للمعلم في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين. مجلة كلية التربية. جامعة الأزهر. 4(159).
6. الباز، عادل إبراهيم، وآخران (2018). فاعلية تدريس برنامج مقترح للأنشطة الإثرائية الرياضية على تنمية مهارات حل مسائل العمليات ومهارات الحس العددي لدى الفائقين من تلاميذ المرحلة الابتدائية. المجلة التربوية. جامعة الكويت- مجلس النشر العلمي. ديسمبر. الجزء الثاني. 33(129). ص 53- 90.
7. بدوي، رمضان مسعد (2007). تدريس الرياضيات الفعال من رياض الأطفال حتى الصف السادس الابتدائي دليل للمعلمين والآباء ومخططي المناهج. عمان. دار الفكر للنشر والتوزيع.
8. جلال، حسناء فاروق (2009). فاعلية استخدام تراكيب كيجان كأسلوب للتعلم التعاوني في زيادة التحصيل في مادة التربية الموسيقية لدى طالبات الصف الخامس بمرحلة التعليم

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

الأساسي بدولة الإمارات العربية المتحدة دراسة تطبيقية. رسالة ماجستير. جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.

9. جلال، حسناء فاروق (2012). تراكيب كيجان تطبيقات على أحدث طرق التدريس. القاهرة. مؤسسة حورس الدولية.

10. الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات (2001). توصيات المؤتمر العلمي الأول " الرياضيات المدرسية: معايير ومستويات". بالاشتراك مع كلية التربية. جامعة 6 أكتوبر القاهرة. 21- 22 فبراير

11. الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات (2003). توصيات المؤتمر العلمي الثالث " تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية الإبداع". دار الضيافة جامعة عين شمس. القاهرة. 8- 9 أكتوبر

12. الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات (2007). توصيات المؤتمر العلمي السابع " الرياضيات للجميع". دار الضيافة جامعة عين شمس. القاهرة. 17- 18 يوليو.

13. الراشد، علاء خالد (2016). الملامح الأساسية للمدرسة الثانوية المستقبلية في الأردن وتطوير أنموذج مدرسة المستقبل. رسالة دكتوراه. كلية الدراسات العليا. الجامعة الأردنية. الأردن.

14. سالم، طاهر سالم؛ الجزار، إسلام عبد الغفار (2016). فاعلية برمجية قائمة على الألعاب التعليمية الإلكترونية لتدريس الأعداد في تنمية بعض مهارات الحس العددي والتواصل الرياضي لدى أطفال الروضة. مجلة رابطة التربويين العرب. يناير. ع (69). ص 178- 211.

15. السحيمي، رويدا (2018). تطبيق استراتيجيات كيجن لفئة الإعاقة العقلية قابلين للتعليم متاح على: http://drablehsh.com/vb/member.php?u=106506

16. السعيد، رضا مسعد (2005). الحس العددي. الصحيفة التربوية الإلكترونية. متاح على: http://mbadr.net/articles/view.asp?id=36

17. السعيد، رضا مسعد (2010). قبل فوات الأوان تقرير جديد إلى الأمة حول تدريس العلوم والرياضيات بالقرن الحادي والعشرين. المؤتمر السنوي لكلية التربية. جامعة دمياط. 14- 15 ديسمبر. ص 1- 25.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

18. السعيد، رضا مسعد (2018). STEM : مدخل تكاملي حديث متعدد التخصصات للتميز الدراسي ومهارات القرن الحادي والعشرين. مجلة تربويات الرياضيات ببنها. يناير. الجزء الثاني. 21(2). ص 6- 42.

19. سيد، هويدا محمود (2008). فاعلية برنامج مقترح في الرياضيات لتنمية الحس العددي والتواصل الرياضي لدئ تلاميذ المرحلة الابتدائية. المؤتمر العلمي الثاني لشباب الباحثين بكلية التربية جامعة أسيوط. كلية التربية جامعة أسيوط. أسيوط. مايو. ص 277- 288.

20. شحاتة، حسن؛ النجار، زينب (2003). معجم المصطلحات التربوية والنفسية. القاهرة. الدار المصرية اللبنانية.

21. شلبي، نوال محمد (2014). إطار مقترح لدمج مهارات القرن الحادي والعشرين في مناهج العلوم بالتعليم الأساسي في مصر. المجلة التربوية الدولية المتخصصة. دار سمات للدراسات والأبحاث. تشرين أول. 3(10). ص 1- 33

22. عبد الحكيم، شيرين صلاح (2015). فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام المدخل البصري في تنمية الحس العددي لدئ طالبات المرحلة الابتدائية. دراسات عربية في التربية وعلم النفس. مجلة رابطة التربويين العرب. أبريل. ع (60). ص 217- 244.

23. عبد العال، هشام محمد (2008). فعالية استخدام نموذج التعلم التعاوني البنائي في تنمية الحس العددي والابتكاري في الرياضيات لدئ تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. رسالة ماجستير. معهد الدراسات والبحوث التربوية. جامعة القاهرة.

24. عبد الغفور، حنان عبد الجليل (2017). أثر استخدام نماذج كيجن (Kagan) علئ تنمية التحصيل الدراسي والمهارات الاجتماعية في مقرر الدراسات الاجتماعية والوطنية لدئ طالبات الصف الأول المتوسط. مجلة الطفولة والتربية. كلية رياض الأطفال. جامعة الإسكندرية. 9(31). ص 247- 293.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

25. عبد القادر، عبد القادر محمد (2014). فاعلية استراتيجية قائمة على نظرية التعلم المسند إلى الدماغ في تنمية مهارات الحس العددي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة تربويات الرياضيات ببنها. يناير. الجزء الثاني. 17(2). ص 113- 155.

26. عبد المنعم، خالد عبد العظيم (2014). فاعلية استراتيجيات كيجان في علاج بعض الأخطاء الإملائية لدى طلاب الدبلوم التربوي بالجامعة العربية المفتوحة. دراسات عربية في التربية وعلم النفس. رابطة التربويين العرب. 2(51). ص 149- 182.

27. عبده، محمد سيد أحمد (2018). فاعلية برنامج معزز بأدوات الويب 2 في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى الطلاب معلمي الرياضيات بكلية التربية. مجلة تربويات الرياضيات ببنها. أبريل. 21(6). ص 214- 269.

28. عبيد، وليم تاوضروس (1998). رياضيات مجتمعية لمواجهة تحديات مستقبلية إطار مقترح لتطوير مناهج الرياضيات مع بداية القرن الحادي والعشرين. قضايا فكرية. مجلة تربويات الرياضيات ببنها. م (1). ديسمبر. ص 4- 8.

29. عبيدة، ناصر السيد (2002). استراتيجية تدريسية مقترحة لتنمية الحس العددي وأثرها على الأداء الحسابي لتلاميذ الصف الخامس. رسالة ماجستير. كلية التربية. جامعة المنوفية.

30. علي، سامر محمد (2009). أثر التدريس باستخدام استراتيجية التعلم التعاوني على أساس تراكيب كيغان في التحصيل والاتجاهات نحو مبحث الدراسات الاجتماعية لدى طلبة المرحلة الأساسية في دولة الإمارات العربية المتحدة. رسالة دكتوراه. جامعة عمان العربية. عمان. الأردن.

31. علي، شيماء محمد (2015). تطوير منهج الرياضيات للصف السادس الابتدائي في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين. مجلة كلية التربية ببورسعيد. 1(18). ص 297- 345.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

32. الغامدي، منى سعد (2018). الاحتياجات التدريبية والتحديات التي تواجه معلمات الرياضيات في ضوء مهارات معلمة القرن الحادي والعشرين. مجلة كلية التربية بطنطا. أبريل. 70(2). ص 468- 529.

33. كامل، زينب محمود (2012). تنمية بعض مهارات الحس العددي لدى الأطفال باستخدام الألعاب التعليمية. مجلة البحوث والدراسات جامعة جرش. 14(2). ص 206- 226.

34. لينج، بير نيتر؛ فادل، تشارلز (2013). مهارات القرن الحادي والعشرين: التعلم للحياة في زماننا. ترجمة (بدر عبد الله الصالح). الرياض. مطبوعات جامعة الملك سعود.

35. المحرز، هناء حسن (2018). مدى توافر مهارات الحس العددي لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي في محافظة حمص. المجلة التربوية. جامعة الكويت. 32(127). يونيو. ص 203- 232.

36. محمد، وائل عبد الله (2005). نموذج بنائي لتنمية الحس العددي وتأثيره على تحصيل الرياضيات والذكاء المنطقي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس جامعة عين شمس. ع (108). ص 248- 302.

37. مدين، السيد مصطفى (2013). تنمية مهارات الحس العددي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي باستخدام استراتيجية مقترحة للتعلم بالاكتشاف بمساعدة الحاسوب. مجلة رابطة التربويين العرب. أكتوبر. 4(42). ص 217- 251.

38. المغربي، نبيل أمين (2012). العلاقة بين الحس العددي والذكاء العددي والتحصيل في الرياضيات لدى طلبة الصف السابع الأساسي في محافظة الخليل. مجلة جامعة الأقصى. يونيو. 16(2). ص 34- 72.

39. المنوفي، سعيد جابر (2002). الحس العددي وبعض المتغيرات المرتبطة به. مكتب التربية العربي لدول الخليج. أغسطس. 23(84). ص 73- 109.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

40. وهبة، عماد صموئيل (2013). تطوير أدوار الأكاديمية المهنية للمعلمين في مجال التنمية المهنية للمعلم في مصر في ضوء الاتجاهات الحديثة في هذا المجال. المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج. ع (33). ص 357 – 443.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

References

- Abdel Moneim, Khaled Abdel Azim (2014). The effectiveness of Kegan strategies in treating some spelling mistakes among educational diploma students at the Arab Open University, Arab studies in education and psychology, Association of Arab educators, 2 (51), p 149-182.
- Abdel-Al, Hisham Mohamed (2008). The effectiveness of using a constructive, cooperative learning model in developing numerical and innovative sense in mathematics for fifth-grade primary students, A master thesis, Educational Studies and Research Institute, Cairo University.
- Abdo, Mohamed Sayed Ahmed (2018). The effectiveness of a program enhanced with Web 2 tools to develop 21st century skills among students of mathematics teachers at the College of Education, Benha Mathematics Education Journal, April, 21 (6), p 214-269.
- Abdul Ghafour, Hanan Abdel Jalil (2017). The effect of using Kagan models on the development of academic achievement and social skills in the social and national studies course for middle school first graders, Childhood and Education Magazine, Kindergarten School, Alexandria University, 9 (31), p 247-293.
- Abdul Hakim, Sherine, Salah (2015). The effectiveness of teaching mathematics using the visual approach in developing numerical sense among primary school students, Arab studies in education and psychology, Journal of the Association of Arab educators, April, (60), p 217-244.
- Abdul Qadir, Abdul Qadir Muhammad (2014). A strategic effectiveness based on the brain-based learning theory in developing numerical sense skills among primary school students, Benha Mathematics Education Journal, January, part two, 17 (2), p 113-155.
- Abu Al-Saud, Saeed Taha (2010). Teacher preparation and facing future challenges, educational and psychological studies, Journal of the Faculty of Education in Zagazig, April, 25(67), p 37-65.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

- Abu Sita, Feryal Abdo (2011). The effect of multimedia according to the theory of multiple intelligences on developing numerical sense skills and mathematical logical skills among kindergarten children, Benha Mathematics Education Journal, (14), April.
- Ahmed, Akram Qubais (2017). The effectiveness of using a suggested unit in statistics to develop some numerical sense skills among adult students in literacy classes, Journal of the College of Education in Educational Sciences, Ain-Shams University, Part two, 41(2), p 119 -270.
- Ahmed, Maha Mohamed (2014). Reorienting the professional development of the teacher in the light of 21st century skills. Journal of the College of Education. Al Azhar University. 4 (159).
- Ahmed, Zagawa (2017). Differences in the level of future anxiety among a sample of secondary and university education and vocational training students, the Arab Journal of Psychology at the University of Fas, (3), p 51-75.
- Al-Ghamdi, Mona, Saad (2018). Training needs and challenges facing math teachers in the light of the skills of a twenty-first century teacher, Journal of the Faculty of Education, Tanta, April, 70(2), p 468-529.
- Ali, Samer Muhammad (2009). The effect of teaching using cooperative learning strategy on the basis of Keegan structures in attaining attitudes and attitudes towards the subject of social studies among basic stage students in the United Arab Emirates, phD thesis, Amman Arab University, Amman, Jordan.
- Ali, Shaima Muhammad (2015). Developing the mathematics curriculum for the sixth grade of primary school in the light of the skills of the twenty-first century, Journal of the Faculty of Education in Port Said, 1(18), p 297-345.
- Almahriz, Hanaa Hassan (2018). The availability of numerical sense skills for students of the second cycle of basic education in Homs Governorate, The Educational Journal, Kuwait University, June, 32(127), p 203-232.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

- Al-Menoufy, Saeed, Jaber (2002). Numerical sense and some of the variables associated with it, Arab Bureau of Education for the Gulf States, August, 23 (84), p 73-109.
- Almughrabi, Nabil Amin (2012). The relationship between numerical sense, numerical intelligence, and achievement in mathematics among students of the seventh basic class in the Hebron Governorate, Al-Aqsa University Journal, June, 16 (2), p 34-72.
- Al-Rashed, Alaa, Khaled (2016). The basic features of a future high school in Jordan and the development of a model for the future school. PhD thesis, College of Graduate Studies, University of Jordan, Jordan.
- Al-Saeed, Reda, Massad (2005). Numerical sense, The electronic educational newspaper, Available at http://mbadr.net/articles/view.asp?id=36
- Al-Saeed, Reda, Massad (2010). It was too late for a new report to the nation on the teaching of science and mathematics in the twenty-first century, the annual conference of the College of Education, Damietta University, 14-15 December, pp 1-25.
- Al-Saeed, Reda, Massad (2018). STEM: A modern, interdisciplinary integrative approach to academic excellence and 21st century skills, Benha Mathematics Education Journal, January, Part two, 21(2), p 6- 42.
- Al-Suhaimi, Ruwaida (2018). The implementation of Cajun strategies for the category of mentally handicapped, http://drablehsh.com/vb/member.php?u=106506
- Audra, A & Lester, G (2016). Evaluating the Effects of Kagan Structures on Teaching Strategies. An Action Research Study, Capella University.
- Badawi, Ramadan, Massad (2007). Effective mathematics teaching from kindergarten through sixth grade primary A guide for teachers, parents and curriculum planners, Amman, House of thought for publication and distribution.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

- Clowes, G. (2011). The Essential 5: A Starting Point for Kagan Cooperative Learning. San Clemente, CA: Kagan Publishing, Kagan Online Magazine. Retrieved from. www.Kaganonline.com.
- Davoudi, A.H & Mahinpo, B. (2012). Kagan Cooperative Learning Model: The Bridge to Foreign Language Learning in the Third Millennium. Theory and Practice in Language Studies, 2 (6), p 1134-1140.
- Diana, T. (2013). Developing Reflective Teachers with the Research-Based Rationale. Kappa Delta Pi Record, 49(1), p 26-29.
- El-Baz, Adel Ibrahim, and others (2018). The effectiveness of teaching a proposed program for mathematical enrichment activities on developing practical problem-solving skills and numerical sense skills among high school primary students, The Educational Journal, Kuwait University - Scientific Publishing Council, Dec., part two, 33(129), p 53-90.
- Gay, Susan A. & Douglas, Aichele (2005). Middle school student's understanding of Number sense related to percent, school Science and Mathematics, 97(1), p 27- 34.
- Greeno, J.G. (1991). Number sense as situated knowing in a conceptual domain, Journal for Research in Mathematics Education, 22(3), pp 170- 218.
- Hinson, T. (2015). Perceptions on cooperative learning: a case study of Kegan cooperative learning structure in the classroom. Doctoral Dissertation, the Faculty of the School of Education, East Carolina University.
- http://www.qacc.old.edu.au/downloads/publications/paper_snr_21c_skills.pdf
- International Society for Technology in Education (ISTE) (2013). Standards Students, http://www.iste.org/docs/pdf/20-14iste_standers-s_pdf
- Jalal, Hasnaa Farouk (2009). The effectiveness of using Kegan structures as a method for cooperative learning in increasing achievement in the subject of music education among fifth-grade students in basic education in the United Arab Emirates, an applied study, A master Thesis, Sudan University of Science and Technology.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

- Jalal, Hasnaa Farouq (2012). Kegan structures applications on the latest teaching methods, Cairo, Horus International Foundation.
- Jordan, N. C & et al (2007). Predicting first- Grade Math Achievement from developmental Number Sense Trajectories. Eric Document. E. D 75687.
- Kagan, S. (2013). Kagan cooperative learning Structures. San Clemente, CA: Kagan Publishing.
- Kamel, Zeinab Mahmoud (2012). Developing some numerical sense skills in children by using educational games, Journal of Research and Studies, Jerash University, 14(2), p 206 - 226.
- Kayange, J. Jimmy & Msiska, Masauka (2016). Teacher Education in china: Training Teacher for the 21st Century, The online Journal of New Horizons in Education, 6(4).
- Ken, Kay (2010). 21st Century Skills: Why They Matter, What They Are, and How We Get There? http://www.innovationlabs.com/plsd/resources/kenkay.pdf
- Laing, Bear Nether & Fadel, Charles (2013). Skills of the twenty-first century: learning for life in our time. Translation (Bader Abdullah Al-Saleh), Riyadh, King Saud University Publications.
- Lee, S. & Schallert, D. (2016). Becoming a teacher: Coordinating past, present, and future selves with perspectival understandings about teaching, Teaching and Teacher Education Journal, 56, p 72-83.
- McCarthy, D (2007). Mathematics Improvement Program: Reaching the Struggling Intermediate Level Learner with a one on one Intervention, Center for Excellence in urban and Rural Education, Buffalo State College, (1).
- Median, Mr. Mustafa (2013). Developing numerical sense skills among fifth-grade primary students, using a suggested strategy for learning with computer-aided discovery, Journal of the Association of Arab educators, October, 4(42), p 217-251.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

- Mohamed, Wael Abdullah (2005). A constructive model for developing numerical sense and its effect on the achievement of mathematics and logical intelligence for sixth grade primary students, Journal of Studies in Curricula and Teaching Methods, Ain Shams University, (108), p 248 -302.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000): Principles and Standards for School Mathematics. Reston, VA, the council.
- Njenga, J. (2010). Evaluation of The Effectiveness of Cooperative Learning Structures in Improving Students' performance. Doctoral dissertation, Louisiana State University.
- Norris, N. & Solomon, M (2009). Futurism and Education some perspectives for global Educator, Inc., New York, NY. Journal Announcement, June 1.
- North Central Regional Educational Laboratory (NCREL) (2003). 21st Century Skills for 21st Century Learners: www.cwasd.k12.wi.us/highschl/newsfile1062_1.pdf
- Obaid, William Tawadros (1998). Community mathematics to face future challenges A suggested framework for developing mathematics curricula at the beginning of the twenty-first century, Intellectual issues, Benha Mathematics Education Journal, (1), Dec., p 4-8.
- Obaida, Nasser Al-Sayed (2002). A suggested teaching strategy for developing numerical sense and its impact on the computational performance of fifth graders, A master Thesis that is not published, Faculty of Education, Al-minoufia University.
- Parmjit, S. (2013). Understanding the concepts of proportion and ratio among grade nine students in Malaysia. International Journal of Mathematics Education, Science and Technology, 31(4), p 577 - 599.
- QCAA (2015). 21st Century skills for senior education. Queensland Government. Retrieved from:
- Salem, Taher Salem & El-Gazzar, Islam Abdel-Gaffer (2016). A programmatic effectiveness based on electronic educational games to teach numbers in developing some numerical sense and mathematical communication skills

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

for kindergarten children, Journal of the Association of Arab educators, January, (69), p 178 - 211.

- Sayed, Howaida Mahmoud (2008). The effectiveness of a proposed program in mathematics for developing numerical sense and mathematical communication among primary school students. The second scientific conference for young researchers at the Faculty of Education, Assiut University, Faculty of Education, Assiut University, Asyut, May, p 277-288.
- Shalaby, Nawal Muhammad (2014). A suggested framework for integrating 21st century skills into science curricula with basic education in Egypt, Specialized international educational journal, House features for studies and research, October, 3 (10), p 1-33
- Shehata, Hassan; Al-Najjar and Zainab (2003). A glossary of educational and psychological terms, Cairo, The Egyptian Lebanese House.
- Shih, Min- YI (2012). Effects of number sense intervention on second grade students with mathematics learning, Computer Science Mathematics, 67(4).
- Stanly, E., Waterman, M., Wong, D., Tan, H. (2011). Developing 21st century skills with Investigative cases: Building Global Awareness and Informing choices about Energy, Biology International, 50(1), p 95- 96.
- Suto, irenka (2013). 21st Century skills: Ancient, ubiquitous, enigmatic? Paper published in January in Research Matters: A Cambridge Assessment Publication, university of Cambridge
- The Egyptian Mathematics Education Association (2001). Recommendations of the first scientific conference "School Mathematics: Standards and Levels", In association with the College of Education, October 6 University Cairo, 21-22 February
- The Egyptian Mathematics Education Association (2003). Recommendations of the third scientific conference "Teaching and learning mathematics and developing creativity", Ain Shams University guesthouse, Cairo, 8 - 9 October

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9

- The Egyptian Mathematics Education Association (2007). Recommendations of the seventh scientific conference "Mathematics for All", Ain Shams University guesthouse, Cairo, 17-18 July.
- Wahba, Emad Samuel (2013). Developing the roles of the professional academy for teachers in the field of professional development for teachers in Egypt in light of recent trends in this field, The educational journal of the Sohag College of Education, (33), p 357-443.
- Wells, M. (2014). Elements of Effective and Sustainable Professional Learning Professional, Development in Education, 40(3), p 488-504.
- Yang, D.C. (2002). Teaching and learning number sense: one Successful process-oriented activity with 6th grade students in Taiwan, School Science and Mathematics Journal, 102(4), p 152 – 157.
- Zaslavsky, C. (2001). Developing Number sense: what can other cultures tell us? (Eric Document E. D622085).

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.9