

## مدى تضمين مهارات القرن الحادي والعشرين في مقررات الكيمياء بالمرحلة الثانوية في السودان

أبكر يعقوب آدم لقمان سيف الدين إدريس أونيا<sup>1</sup>

كلية التربية، جامعة الخرطوم

تاريخ التقديم: 2021-1-25، تاريخ القبول: 2021-03-25، نشر إلكترونيًا في 2021-03-28

<https://doi.org/10.36602/faj/2021.n.17.09>

### الملخص:

هدفت الدراسة إلى التعرف على مدى تضمين مهارات القرن الحادي والعشرين في مقررات الكيمياء بالمرحلة الثانوية في السودان، ولتحقيق هذا الهدف استخدم الباحثان المنهج الوصفي التحليلي باستخدام استمارة تحليل المحتوى معدلة من قبل الباحث، حيث اشتملت الأداة في صورتها النهائية على (46) مهارة فرعية موزعة على (7) مجالات، وهي: (التفكير الناقد وحل المشكلات- الابتكار والإبداع- التعاون والعمل في فريق والقيادة- ثقافة الاتصالات والمعلومات والإعلام- ثقافة الحوسبة وتقنية المعلومات والاتصال- المهنة والتعلم المعتمد على الذات- فهم الثقافات المتعددة)، كما تمثلت عينة الدراسة في كتب الكيمياء بالمرحلة الثانوية وعددها (3) كتب. ولتحليل البيانات تم استخدام (التكرارات- النسب المئوية)، وأظهرت النتائج انخفاض مستوى تضمين مقررات الكيمياء بالمرحلة الثانوية لمهارات القرن الحادي والعشرين بلغت أعلى نسبة (44,2%) وأدنى نسبة تضمين بلغت (1,5%)، وفي ضوء النتائج أوصى الباحث ضرورة توجيه عناية واهتمام القائمين على تخطيط المناهج وإعدادها في دمج مهارات القرن الحادي والعشرين في المقررات الدراسية لجميع المراحل التعليمية، وأيضاً وضع معايير لبناء مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية بحيث تتضمن مهارات القرن الحادي والعشرين بشكل منهجي مقصود يحقق مبدأ التكامل والاستمرارية.

**الكلمات المفتاحية:** مهارات القرن الحادي والعشرين، تحليل المحتوى، مقررات الكيمياء، المرحلة الثانوية.

<sup>1</sup> saifldom07@gmail.com

## The extent to which 21<sup>st</sup> Century Skills are included in high School Chemistry courses in Sudan

Abaker Yagoub Adam

Saifaldin Idris Onia

Faculty of Education, University of Khartoum

### Abstract:

The study aimed to identify the extent to which 21<sup>st</sup> century skills are included in chemistry courses at the secondary level in Sudan, to achieve this goal the researcher used the descriptive analytical method using the content analysis from modified by the researcher as the tool included in its final form 46 sub- skills on 7 areas which are (critical thinking and problem solving, innovative and creativity, cooperation and team work and leadership communication technology information and media computing technology, profession self – reliant learning, understanding multiple culture). The study was also represented in the chemistry courses to first, second, and third grades. To analyze the data frequencies and percentages were used. The results showed a low level of inclusion chemistry courses at the secondary stage for the twenty first century skills reached 44,2% and the lowest inclusion rate reached 1,5%. The researchers recommended the need to direct the care and attention of those involved in curriculum planning and preparation in the approach to 21<sup>st</sup> century skills in study designs for all educational levels, also setting standards for building high school chemistry curricula to include 21st century skills as a systematic manner that achieves the principal of complementarity continuity.

**Keywords:** *21<sup>st</sup> Century Skills, Content Analysis, Chemistry Courses, Secondary Stag*

### 1. مقدمة:

يشهد العالم تطورات علمية في مختلف المجالات وقد تركت هذه التطورات بصماتها على مختلف مناحي الحياة، ومنها التعليم، فنادى التربويين بضرورة الاستفادة من مستجدات العلم في النهوض بالعمل التربوي وتطويره، وكانت وسيلة التربويين لإجراء التغيير المنشود هي

المنهج المدرسي بما يتضمنه من معارف ومهارات واتجاهات وقيم تتفق وخصائص المتعلم، ومن هنا كانت عملية تطوير المنهج حاجة ملحة (الباز، 2013: 2).

حيث شهدت الفترة الأخيرة من القرن الحادي والعشرين اهتماماً واسعاً بالمهارات الضرورية والكافية للنجاح في الحياة والعمل، لذا أصبحت الحاجة إلى التغيير والتحديث في برامج التربية العلمية ملحة وحتمية لتلبية متطلبات القرن الحادي والعشرين، واستجابة لذلك سعت كثير من المؤسسات والمنظمات التربوية إلى تحديد مهارات القرن الحادي والعشرين، وصياغة أطر وأفكار لدمج هذه المهارات وتكاملها مع النظم التعليمية، التي تعين المتعلم على التكيف مع العالم المتغير، ومواكبة التغييرات المتلاحقة التي يتسم بها، كما تساعده على المنافسة وفقاً لاحتياجات سوق العمل (عيد، 2019: 2).

ويرى الباحثان بما أننا في السودان جزء من هذا العالم كان لا بد أن نتمكن من مواكبة هذه التغييرات وتحقيق تناغم إيجابي معها يستدعي مزيداً من الجهود المنظمة، والمركزة من المؤسسات التربوية التي تتطلع إلى مواكبة التغيير وقيادته أن تسعى لتزويد المتعلمين بالمهارات التي ترقى بهم ليعيشوا بصحة وإيجابية في هذا المجتمع، وأن تُعدّ الطلاب للتكيف مع العالم المتغير وللتنافس على المستويين: المحلي والعالمي في سوق العمل.

لهذا تحتم على القائمين على تطوير المناهج مراعاة تضمين مهارات القرن الحادي والعشرين ضمن عناصرها بصورة تكاملية ومستمرة، حيث 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 طويلة مضت، ويبررون ذلك بأن هذه المهارات تمكن الطلاب من التعلم والإنجاز في المواد الدراسية المحورية لمستويات عليا، وتُعدّ الطلاب للابتكار، والمشاركة بفاعلية في الحياة (kay, 2010).

وأكدت بعض الدراسات مثل (Sukor et al, 2010)، ( )، (Arsada et al, 2011)، (الباز (2013)، سبحي (2016)، ودراسة عيد (2019) ضرورة بناء وتطوير مناهج العلوم في ضوء مهارات القرن 21، وهذا يدعو إلى ضرورة النظر للأوضاع الحالية

لمناهج العلوم لتعرف مدى توافر مهارات القرن 21 بها وتحديد مدى مساهمتها في تنمية تلك المهارات لدى المتعلمين.

### 1.1 مشكلة الدراسة:

إن تحليل محتوى مقررات الكيمياء بما تتضمنه من معارف ومهارات واتجاهات يُعد مطلباً ضرورياً لمواكبة الاتجاهات الحديثة في التربية العلمية ومنها مهارات القرن الحادي والعشرين، لذا ينبغي بناء مقررات الكيمياء في ضوء تلك المهارات، لذلك تحددت مشكلة الدراسة الحالية في الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

ما مدى تضمين مهارات القرن الحادي والعشرين في مقررات الكيمياء بالمرحلة الثانوية في السودان؟

ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

1. ما مهارات القرن الحادي والعشرين اللازم توافرها في محتوى مقررات الكيمياء بالمرحلة الثانوية في السودان؟
2. ما مدى تضمين مهارات القرن الحادي والعشرين في محتوى مقررات الكيمياء للصفوف الأول والثاني والثالث الثانوي في السودان؟

### 1.2 أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى:

1. تحديد أهم مهارات القرن الحادي والعشرين اللازم توافرها في محتوى مقررات الكيمياء بالمرحلة الثانوية في السودان.
2. معرفة مدى تضمين كتب الكيمياء بالمرحلة الثانوية للصفوف (الأول، الثاني، الثالث) بالسودان لمهارات القرن الواحد والعشرين.

### 1.3 أهمية الدراسة:

تتمثل أهمية الدراسة الحالية في:

1. تأتي هذه الدراسة استجابة للتوجهات العالمية التي تنادي بأهمية تضمين مهارات القرن الحادي والعشرين في مقررات التعليم عامة، ومقررات العلوم على وجه الخصوص.
2. قد تنفيذ مخطط ومطوري مناهج الكيمياء من حيث تزويدهم بقائمة مهارات القرن الحادي والعشرين اللازم تضمينها في محتوى مقررات الكيمياء بالمرحلة الثانوية.
3. ندرة الدراسات التي تناولت مدى تضمين مقررات الكيمياء بالمرحلة الثانوية لمهارات القرن الحادي والعشرين- على حد علم الباحث- مما تفتح المجال لدراسات أخرى.
4. إن المشاركة في تحليل أي مقرر من مقررات التعليم العام يعد أحد المشاركات الفعالة في عملية التطوير؛ لذا فإن أهمية الدراسة تبرز في الاستفادة من نتائجها ومن التوصيات والمقترحات التي تسهم بإذن الله في التحسين والتطوير.

#### 1. 4 حدود الدراسة:

الحدود الموضوعية: تقتصر الدراسة الحالية على:

- تحليل محتوى كتب الكيمياء بالمرحلة الثانوية للصفوف (الأول، والثاني، والثالث) بالسودان للعام الدراسي 2020-2021م.
  - قائمة بمهارات القرن 21 اللازم توافرها في كتب الكيمياء بالمرحلة الثانوية في السودان.
- الحدود الزمانية: تم تطبيق الدراسة على كتب الكيمياء بالمرحلة الثانوية التي تدرس في العام 2020-2021م.

#### 1. 5 مصطلحات الدراسة:

يعرف الباحثان مصطلحات الدراسة إجرائياً كآلاتي:

مهارات القرن الحادي والعشرين: 21<sup>st</sup> century skills

هي المهارات التي يحتاجها طلاب المرحلة الثانوية، وهي: مهارات التفكير الناقد وحل المشكلة- مهارات الابتكار والإبداع- مهارات التعاون والعمل في فريق والقيادة- مهارات ثقافة الاتصالات والمعلومات والإعلام- مهارات ثقافة الحوسبة وتقنية المعلومات والاتصال- مهارات المهنة والتعلم المعتمد على الذات- مهارات فهم الثقافات المتعددة.

## تحليل المحتوى: Content analysis

هو التحليل الوصفي الكمي لمحتويات كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية المقررة على طلاب المرحلة الثانوية للصفوف (الأول، الثاني، الثالث) في السودان للعام 2021/2020م في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين اللازمة، باستخدام وحدة الموضوع كوحدة للتحليل.

## مقررات الكيمياء: Chemistry courses

هي المقررات التي أقرتها وزارة التربية والتعليم والمركز القومي للمناهج في السودان، وفقاً لخطة المناهج السودانية، والتي تدرس من الصف الأول حتى الصف الثالث الثانوي.

## 1.6 الإطار النظري

## مهارات القرن الحادي والعشرين:

كانت المهارات الأساسية المطلوبة للقرن الماضي التي ينبغي للأفراد اكتسابها هي مهارات القراءة والكتابة والحساب، ولكن في ظل معطيات القرن الحادي والعشرين فقد لوحظ تنوع وتطور وسائل المعرفة والمعلومات الذي جعلها متاحة للجميع في أي زمان ومكان (الصالح، 2013: 72).

ويرى الباحثان أن المهارات المطلوبة بإلحاح في القرن الحادي والعشرين، وهي:

- مهارات التعلم والإبداع: وتشمل الآتي: مهارات التفكير وحل المشكلات، ومهارات الابتكار والإبداع، ومهارات الاتصال والتشارك، ومهارات الثقافة الرقمية.
- مهارات الحياة والمهنة: وتشمل الآتي: مهارات المرونة والتكيف، ومهارات المبادرة والتوجيه الذاتي، ومهارات التفاعل الاجتماعي والتفاعل متعدد الثقافات، ومهارات الإنتاجية والمساءلة، ومهارات القيادة والمسؤولية.

## أهمية اكتساب مهارات القرن الحادي والعشرين:

تكمن أهمية مهارات القرن الحادي والعشرين في أنها تمكن المتعلم من التعلم والإنجاز في المواد الدراسية لمستويات عليا، كما توفر إطاراً منظماً يضمن انخراط المتعلمين في عملية التعلم،

ويساعدهم على بناء الثقة، ويعددهم للابتكار والقيادة في القرن الحادي والعشرين والمشاركة بفعالية في الحياة المدنية (شلي، 2014: 4).

### 7.1 الدراسات السابقة

هنالك العديد من الدراسات التي تناولت مهارات القرن الحادي والعشرين، وهي مرتبة من الأحدث إلى الأقدم:

هدفت دراسة عيد (2019) إلى تحليل محتوى كتب التكنولوجيا للمرحلة الأساسية في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين، استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وأظهرت نتائج الدراسة اتساق نتائج التحليل بين كتب التكنولوجيا للمرحلة الأساسية من حيث تقارب النسب المئوية، كما أظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0,05) تعزى لمتغير الجنس (طالب، طالبة).

وهدفت دراسة المنصور (2018) إلى معرفة درجة تضمين مهارات القرن 21 في محتوى كتب العلوم لمرحلة التعليم الأساسي في الأردن، ولتحقيق هدف الدراسة استخدم المنهج الوصفي، وقد توصلت الدراسة إلى أن تضمين مهارات القرن الحادي والعشرين جاء بدرجة متوسطة.

أما دراسة حجة (2018) فهدفت إلى استقصاء مدى تضمين كتب العلوم للمرحلة الأساسية العليا للصفوف (السابع، والثامن، والتاسع) في فلسطين لمهارات القرن الحادي والعشرين الرئيسية والفرعية، وقد أشارت النتائج إلى تدني تضمين كتب العلوم لمهارات القرن الحادي والعشرين الأساسية والفرعية، وعدم تضمينها لمهارات أخرى؛ منها: استخدام التكنولوجيا، والمبادرة والتوجيه الذاتي، والقيادة والمسؤولية.

وهدفت دراسة سبحي (2016) إلى التعرف على مدى تضمين مهارات القرن 21 في مقررات العلوم المطور للصف الأول المتوسط بالمملكة العربية السعودية، وقد أظهرت نتائج الدراسة انخفاض مستوى تضمين مقررات العلوم المطورة لمهارات القرن الحادي والعشرين بنسبة بلغت (22,86%).

وهدفت دراسة شلي (2014) إلى تحديد مهارات القرن الحادي والعشرين التي يمكن دمجها في مناهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي بمصر، وقد توصلت الدراسة إلى إطار مقترح يتكون من ثلاث مجموعات من المهارات، ولكل منها مهارات أساسية وفرعية فضلاً عن العبارات الإجرائية التي تعبر عن أداءات المتعلمين المتوقعة. كما توصلت الدراسة أيضاً إلى أن هناك تدنياً واضحاً في تناول هذه المهارات في كتب العلوم.

وجاءت دراسة الباز (2013) إلى تطوير منهج العلوم للصف الثالث الإعدادي في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين، وأشارت نتائج الدراسة إلى عدم وصول مستوى أي من تلاميذ الصف الثاني والثالث الإعدادي لمهارات القرن الحادي والعشرين إلى مستوى الكفاية المحدد من قبل وهو (80%) فأكثر للنتيجة الكلية.

ودراسة فوجت وروبيلين (Vooget & Roblin, 2012) إلى مقارنة أطر المناهج الدولية في مدى تطبيقها لمهارات القرن الحادي والعشرين، وأشارت النتائج إلى وجود اتساق بين أطر المناهج الدولية حول ما هية مهارات القرن الحادي والعشرين، ولكن الممارسات والتطبيق الفعلي ما زالت بعيدة كل البعد عن التنفيذ.

واهتمت دراسة ديوران (Duran, et al, 2011) بتوضيح كيف يمكن دمج مهارات القرن الحادي والعشرين في تدريس العلوم، وأشارت نتائج الدراسة إلى تحسن مشاركة وتعاون الطلاب بشكل إيجابي مما جعل بيئة التعلم أفضل، وأيضاً أن هذه الأنشطة تحقق نتائج قوية عندما تقدم خلال اليوم أو الأسبوع الأول من الفصل الدراسي.

وأخيراً دراسة سوكر وآخرون (Sukor, N, et al, 2010) التي هدفت إلى قياس مهارات القرن الحادي والعشرين في الكيمياء ومقارنة مستوى الطلاب وفقاً للحالة الاقتصادية والاجتماعية، وأظهرت النتائج أن الطلاب من الحالة الاقتصادية والاجتماعية العالية حققوا مستوى أعلى مقارنة بزملائهم من المستوى المنخفض.

تعقيب على الدراسات السابقة:

من العرض السابق يمكن توضيح أوجه استفادة الدراسة الحالية من الدراسات السابقة كما يلي:

1. الاستفادة من الأدبيات التربوية والمنهجية العلمية لهذه الدراسات بما يخدم الدراسة الحالية.
2. الاطلاع على الأساليب الإحصائية المستخدمة، ومعرفة المناسب منها للدراسة.
3. جميع الدراسات السابقة أهتمت بشكل مباشر بمهارات القرن الحادي والعشرين، وأكدت على أهمية تناولها في مقررات التعليم العام.
4. أشارت عدد من الدراسات السابقة إلى وجود قصور في تناول مقررات العلوم لمهارات القرن 21 في مراحل التعليم المختلفة كدراسة شلبي(2014م)، سبحي(2016م)، و عيد(2019م) مما شجع الباحثان لإجراء الدراسة الحالية.
5. تنوعت الدراسات في المراحل التعليمية المختلفة التي تمت بها من بين مرحلة التعليم الأساسي والمرحلة المتوسطة والثانوية والجامعية.

### منهج الدراسة وإجراءاتها:

#### 2.1 منهج الدراسة:

اتبع الباحثان المنهج الوصفي التحليلي، بأسلوب تحليل المحتوى، وهو عبارة عن أسلوب بحثي يتم تطبيقه من أجل الوصول إلى وصف كمي هادف ومنظم لمحتوى الاتصال (العساف، 2012). ويعرف الباحثان تحليل المحتوى إجرائياً بأنه: وصف لمضمون محتوى كتب الكيمياء بالمرحلة الثانوية في السودان الطبعة 2017-2018 في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين.

#### 2.2 مجتمع الدراسة:

يتكون مجتمع الدراسة من كتب الكيمياء المقررة على طلاب المرحلة الثانوية من الصف الأول حتى الصف الثالث وفقاً لآخر طبعة أقرها المركز القومي للمناهج السودانية.

#### 2.3 عينة الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من كتاب الكيمياء للصف الأول والثاني والثالث للعام (2020-2021)، وفيما يلي وصفاً للمقرر في الجدول (1).

جدول (1) يوضح وصف مقررات الكيمياء المقررة على طلاب الصف الأول والثاني والثالث الثانوي

الكتاب المقرر	جهة التكليف	الطبعة	الصف	عدد الوحدات	عدد الصفحات
		2017	الأول	6	158
الكيمياء	وزارة التربية والتعليم	2018م	الثاني	6	114
			الثالث	9	400

## 2. 3 أداة الدراسة:

اعتمدت الدراسة لتحليل محتوى كتب الكيمياء المقررة على طلاب الصف الأول والثاني والثالث الثانوي على أداة تحليل محتوى، والتي تضمنت قائمة مهارات القرن الحادي والعشرين التي أعدها الباحثان بعد الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة في هذا المجال قد بينت هذه الأداة باتباع الخطوات الآتية:

(1) الصورة الأولية للقائمة: تم بناء قائمة بمهارات القرن الحادي والعشرين بعد الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة ذات العلاقة بالدراسة، وقد تكونت القائمة بصورتها الأولية من (50) مؤشر موزعين على سبعة محاور رئيسية.

(2) ضبط القائمة: تم إعداد القائمة في صورتها الأولية ومن ثم عرضها على مجموعة من المحكمين المختصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم وبعض موجهي ومعلمي الكيمياء. ولتحديد مدى أهمية تضمين المحاور الرئيسية والفرعية في كتب الكيمياء وكذلك حذف ما هو غير مناسب وإضافة ما هو مناسب وإعادة صياغة لبعض المؤشرات، وقد أدت عملية التحكيم إلى إجراء بعض التعديلات وذلك من خلال حذف بعض المؤشرات وإضافة مؤشرات أخرى وإعادة صياغة بعض المؤشرات.

(3) الصورة النهائية للقائمة: بعد إجراء التعديلات التي أشار إليها المحكمون تم وضع القائمة في صورتها النهائية وتكونت القائمة في صورتها النهائية من (46) مهارة فرعية موزعين على سبعة مجالات رئيسية، وهي: (التفكير الناقد وحل المشكلات - الابتكار

والإبداع- التعاون والعمل في فريق والقيادة- ثقافة الاتصالات والمعلومات والإعلام- ثقافة الحوسبة وتقنية المعلومات والاتصال- المهنة والتعلم المعتمد على الذات- فهم الثقافات المتعددة).

- 4) إجراءات التحليل: تمت عملية تحليل المحتوى في ضوء مهارات القرن 21 كالتالي:
- أ. الهدف من التحليل: تحديد مدى تناول كتب الكيمياء بالمرحلة الثانوية في السودان مهارات القرن الحادي والعشرين الرئيسية والفرعية التي تم تضمينها في القائمة التي تم إعدادها سابقاً في هذه الدراسة.
- ب. فئة التحليل: تم تحليل محتوى كتب الكيمياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين التي تم تحديدها سابقاً.
- ج. وحدة التحليل: اعتمد الباحثان الموضوع كوحدة تحليل حيث قام الباحث بتحليل المحتوى بناء على توافر مهارات القرن الحادي والعشرين في كل موضوع.
- د. عينة التحليل: تمثلت عينة التحليل في كتب الكيمياء المقررة على طلاب الصف الأول والثاني والثالث الثانوي للعام (2020-2021).

#### ضوابط عملية التحليل:

- لأجل ضبط عملية التحليل تم مراعاة الضوابط المقترحة من قبل السادة المحكمين، وهي كما يلي:
- تم التحليل في إطار المحتوى العلمي للكتب، مع استبعاد الغلاف ومقدمة الكتاب والفهارس.
  - اشتمل التحليل على أسئلة اختبار الوحدة ونهاية كل وحدة والأنشطة الواردة في المحتوى.

## جدول (2) توصيف كتب الكيمياء المقررة على طلاب الصف الأول والثاني والثالث الثانوي

الصف	الوحدة	عنوان الوحدة	عدد الصفحات
الأول	الأولى	التركيب الذري للمادة	35
	الثانية	الروابط الكيميائية	38
	الثالثة	المعادلات الكيميائية	14
	الرابعة	التفاعلات الكيميائية	17
	الخامسة	الحساب الكيميائي	36
	السادسة	قوانين الإتحاد الكيميائي	15
الثاني	الأولى	الترتيب الدوري للعناصر	22
	الثانية	فلزات المجموعة الأولى	13
	الثالثة	الكيمياء العضوية	26
	الرابعة	النتروجين	18
	الخامسة	الهالوجينات	19
	السادسة	العناصر الانتقالية	11
الثالث	الأولى	الكيمياء العضوية والمشتقات الهيدروكربونية وتطبيقاتها	85
	الثانية	الأحماض والقواعد	19
	الثالثة	التحليل الكيميائي الكيفي	43
	الرابعة	التحليل الكيميائي الحجمي	68
	الخامسة	الطاقة في التفاعلات الكيميائية	29
	السادسة	سرعة وآلية التفاعلات الكيميائية	26
	السابعة	مبادئ الاتزان الكيميائي	30
	الثامنة	الكيمياء الكهربية	59
	التاسعة	الكيمياء النووية	34

**صدق أداة التحليل:**

لمعرفة صدق أداة التحليل الذي يقصد بها "مدى تحقيق الأداة للغرض الذي أعدت من أجله، فتم قياس ما وضعت لقياسه ويعتمد مدى تمثيل بنود المقياس تمثيلاً سليماً للمجال الذي يراد قياسه (الأغا، 1997).

ولقد تم الاستدال على صدق أداة التحليل من خلال صدق القائمة التي استدل على صدقها من خلال صدق المحكمين، فقد عرضت القائمة على مجموعة من المحكمين المختصين في المناهج وطرق تدريس العلوم وبعض موجهي ومعلمي مادة الكيمياء، وذلك لإبداء آرائهم في إمكانية تحليل محتوى الكيمياء لمعرفة مدى توافر مهارات القرن الحادي والعشرين، باستخدام هذه الأداة ولقد أشار المحكمون إلى صلاحية الأداة للاستخدام في عملية التحليل من حيث البنود والمقياس مع إضافة بعض التعديلات على القائمة.

**ثبات أداة التحليل:**

بعد أن تم التأكد من صدق القائمة تم معرفة ثبات التحليل ويقصد بالثبات "استقرار نتائج القياس إذا ما أعيد تطبيقه على نفس العينة" (عدس، 2013). وتم التأكد من ثبات الأداة من خلال ثبات التحليل عبر الزمن فقد قام الباحثان بتحديد كتاب الكيمياء للصف الثاني الثانوي وتحليل وحداته، ومن ثم قام بإعادة التحليل بعد شهر من التحليل الأول، ومن ثم حسب نسبة الاتفاق بين التحليلين الأول والثاني باستخدام معادلة هولستي للثبات، الجدول التالي يوضح نقاط الاتفاق والاختلاف في التحليلين.

جدول (3) نقاط الاتفاق والاختلاف في نتائج تحليل وحدات كتاب الكيمياء للصف الثاني الثانوي

مجال المهارة	التحليل الأول	التحليل الثاني	عدد مرات الاتفاق	عدد مرات الاختلاف	معامل الثبات
التفكير الناقد وحل المشكلات	165	176	165	11	93,7%
الابتكار والإبداع	27	24	24	3	88,8%
التعاون والعمل في فريق والقيادة	41	53	41	12	77,4%
ثقافة الاتصالات والمعلومات والإعلام	101	117	101	16	86,3%
ثقافة الحوسبة وتقنية المعلومات والاتصال	40	31	31	9	77,5%
المهنة والتعلم المعتمد على الذات	126	124	124	2	98,4%
فهم الثقافات المتعددة	20	13	13	7	65%
المجموع	520	538	499	60	96,6%

وللتأكد من ثبات أداة التحليل تم استخدام معادلة هولستي والتي أظهرت أن معامل الثبات بلغت قيمته (96,6%) وهي نسبة عالية ومطمئنة لاستخدام أداة تحليل المحتوى.

### 3. عرض ومناقشة النتائج:

#### 3.1 النتائج المتعلقة بالسؤال الأول ومناقشتها:

ينص السؤال الأول على ما يلي: ما مهارات القرن الحادي والعشرين الواجب توافرها في محتوى كتب الكيمياء بالمرحلة الثانوية؟ للإجابة عن هذا السؤال قام الباحثان بالاطلاع والبحث في الأدب التربوي، والدراسات السابقة والأبحاث، والكتب ذات العلاقة بمهارات القرن الحادي والعشرين، مع الاطلاع على بعض التجارب والمشاريع العالمية والعربية ذات العلاقة؛ ومنها: عالمياً منظمة التعلم والقياس للقرن الحادي والعشرين

(ATC 21ST)، ومنظمة الشراكة من أجل مهارات القرن الحادي والعشرين بالولايات المتحدة (Partnership 21<sup>st</sup> century Skills of US)، والمختبر التربوي للإقليم الشمالي المركزي (NCREL, 2003)، ومهارات الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE, 2013) والاتحاد الأوروبي، أما عربياً فقد قام الباحثان بالاطلاع على إطار المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم "ألكسو"، ومن الدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع الدراسة، دراسة عيد (2019)، المنصور (2018م)، حجة (2018م)، سبحي (2016)، حسن (2015م)، الباز (2013م)، فوجت وروبيلين (Vooget & Roblin, 2012)، ودراسة ديوران (Duran, et al, 2011)؛ لبناء قائمة تحتوي على مهارات القرن الحادي والعشرين الواجب توافرها فيكتب الكيمياء بالمرحلة الثانوية، واشتملت القائمة على (46) مهارة فرعية موزعين على سبعة مجالات رئيسة كما يلي:

**جدول (4) قائمة بمهارات القرن الحادي والعشرين الواجب توافرها في محتوى مقررات الكيمياء بالمرحلة الثانوية بالسودان**

مجال المهارة	المهارات الفرعية
التفكير الناقد وحل المشكلات	- يوجه محتوى مقررات الكيمياء المتعلم لكتابة عبارات تبين رأيه.
	- يوجه محتوى مقررات الكيمياء المتعلم لتفسير الأفكار وتوضيحها.
	- يتضمن محتوى الكيمياء مواقف لتنمية مهارات اتخاذ القرار.
	- يتضمن محتوى الكيمياء تحليل بدائل وجهات النظر.
	- ينمي مهارات تفسير المعلومات والآراء والأحداث.
	- يتضمن فرضاً لحل المسائل بشكل مستقل.
	- يعطي فرصة للحكم على الإجابات المختلفة.
	- يتضمن أنواعاً مختلفة من المشكلات والمواقف غير المألوفة.
	- يتضمن أسئلة توضح وجهات النظر المتنوعة.

- 
- الابتكار والإبداع
- يقدم المحتوى طرقاً مختلفة لابتكار الأفكار (كالعصف الذهني).
  - يحث المحتوى على بناء الأفكار وتوسيعها.
  - يحث المحتوى على إضافة تفاصيل جديدة ومتنوعة لفكرة ما.
  - يطلب تفسيرات غير مألوفة للبيانات والأشكال.
  - يحث على تنظيم المعلومات وفق أفكار جديدة.
- 
- التعاون والعمل في فريق والقيادة
- يعزز مقررات الكيمياء الاتجاهات الإيجابية نحو العمل الجماعي.
  - يوجه إلى استثمار نقاط القوة في الآخرين.
  - يتضمن مواقف تعليمية بالمشروعات الجماعية.
  - يركز على قضايا المجتمع ومصالحه.
  - يتضمن مواقف تحث على المبادرة والقيادة.
  - يوجه السلوك الإنساني نحو الاستقامة.
  - ينمي المشاركة والتعاون بفاعلية.
  - يوجه السلوك بأسلوب مهني.
- 
- ثقافة الاتصالات والمعلومات والإعلام
- تتضمن مقررات الكيمياء مواقف لتنمية مهارات الاتصال الشفهي.
  - يتضمن محتوى مقررات الكيمياء مواقف لتنمية مهارات الاتصال المكتوب.
  - يساعد المحتوى على الوصول للمعلومات بكفاءة الوقت وفاعلية المصادر.
  - يحث على استخدام المعلومات بشكل دقيق.
  - ينمي تقويم المعلومات تقوياً نقدياً.
  - يوجه المحتوى لما ينشر في الإعلام والاستفادة منه.
- 
- ثقافة الحوسبة وتقنية المعلومات والاتصال
- يحث على استخدام وسائل وتقنيات إعلامية متعددة.
  - يحث على إصدار الأحكام على فاعلية الوسائل والتقنيات الإعلامية المتعددة.
  - يعزز محتوى مقررات الكيمياء الاتجاهات الإيجابية نحو التقنية.
-

- يتضمن مواقف تتطلب توظيف استخدام التقنيات الحديثة.
- يتضمن مواقف لاستخدام التقنيات الرقمية للوصول للمعلومات وإدارتها ودمجها وتقويمها.
- يحث محتوى الكيمياء على إصدار الأحكام على نوعية مصادر المعلومات.

- ينمي تكييف المتعلم لأدوار ومسؤوليات متنوعة.
- يوجه استثمار التغذية الراجعة بفاعلية.
- يتضمن مواقف تعليمية بمشروعات تزداد تعقيداً بالتدرج.
- المهنة والتعلم المعتمد
- يوضح مقررات الكيمياء الأهداف للمتعلمين.
- على الذات
- يوجه محتوى مقررات الكيمياء لإدارة المشاريع بكفاءة.
- يحفز المحتوى المتعلمين على التساؤل الذاتي.
- يعطي فرصة لتجاوز متطلبات المنهج إلى استكشاف وتوسيع التعلم الشخصي.
- ينمي الشعور بالمسؤولية وتحمل النتائج.

- يعزز الاتجاهات الإيجابية نحو الثقافات الأخرى.
- يتضمن مواقف لتنمية مهارات التفاعل مع الآخرين (كالإصغاء
- فهم الثقافات
- والتحدث).
- يشجع الاستجابة للقيم الاجتماعية المختلفة.
- الأخرى
- يشير إلى ما يميز ثقافات البلدان المختلفة.

### 3. 2 النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني ومناقشتها

للإجابة عن السؤال الثاني الذي نصه "ما مدى تضمين مهارات القرن الحادي والعشرين في محتوى مقرر الكيمياء للصف الأول الثانوي بالسودان؟ تم تحليل كتاب الكيمياء للصف الأول الثانوي في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين، ورصد تكرارها، وكانت النتائج كما يظهر في جدول (5).

جدول (5) نتائج تحليل كتاب الكيمياء للصف الأول الثانوي في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين

نتائج تحليل كتاب الكيمياء للصف الأول الثانوي						مهارات القرن الحادي والعشرين
المجموع		الفصل الدراسي الثاني		الفصل الدراسي الأول		
%	ك	%	ك	%	ك	
34,2%	278	32,7%	133	35,8%	145	التفكير الناقد وحل المشكلات
4,1%	33	4,2%	17	4%	16	الابتكار والإبداع
3,4%	28	3,4%	14	3,5%	14	التعاون والعمل في فريق والقيادة
24,8%	201	25,1%	102	24,4%	99	ثقافة الاتصالات والمعلومات والإعلام
4,4%	36	4,7%	19	4,2%	17	ثقافة الحوسبة وتقنية المعلومات والاتصال
27,6%	224	28,2%	115	26,9%	109	المهنة والتعلم المعتمد على الذات
1,5%	12	1,7%	7	1,2%	5	فهم الثقافات المتعددة
100%	812	100%		100%	405	المجموع

يتضح من جدول (5) تضمين جميع مهارات القرن الحادي والعشرين في كتاب الكيمياء للصف الأول الثانوي، وذلك بواقع (812) تكراراً، توزعت بين الفصلين الدراسين الأول والثاني، وأن المهارات الرئيسة السبع قد تضمنها محتوى كتاب الكيمياء للصف الأول الثانوي بنسب متفاوتة، وقد جاء في المرتبة الأولى مهارات "التفكير الناقد وحل المشكلات" بنسبة (34,2%)، وحلّت مهارات "المهنة والتعلم المعتمد على الذات"

بنسبة توافر بلغت (27,6%) في المرتبة الثانية، بينما جاءت مهارات " ثقافة الاتصالات والمعلومات والإعلام" بنسبة توافر بلغت (24,8%) في المرتبة الثالثة، وجاءت باقي المهارات الرئيسة بنسب متدنية فقد جاء في المرتبة الرابعة مهارات "ثقافة الحوسبة وتقنية المعلومات والاتصال" بنسبة بلغت (4,4%)، أما مهارات "الابتكار والإبداع" فقد جاءت بنسبة بلغت (4,1%)، بينما حلت مهاري "التعاون والعمل في فريق والقيادة" و"فهم الثقافات المتعددة" في المرتبتين الأخيرتين بنسب بلغت (3,4%) و(1,5%) على التوالي.

يتضح مما سبق وجود تدني ملحوظ في تناول مقرر الكيمياء للصف الأول الثانوي لمهارات القرن الحادي والعشرين، حيث اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج الدراسات السابقة في مناهج العلوم على المستويين العربي والعالمي كدراسة حجة (2018م)، سبحي (2016م)، حسن (2015م)، شلي (2014م)، Osman (2010)، ودراسة Sukor (2010)، تعاني قصوراً واضحاً في إعداد المتعلمين للحياة والعمل في القرن الحادي والعشرين، وقصوراً في تناولها لمهارات هذا القرن، مما أغفلت دورها البارز في إعداد المتعلم علمياً متميزاً لمواجهة تحديات هذا القرن. فضلاً عن أن المهارات التي تم تناولها بالمحتوى تتسم بالمعالجة السطحية حيث جاء معظمها عرضياً وغير موظف بطريقة علمية سليمة.

### 3.3 النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث ومناقشتها

للإجابة عن السؤال الثالث الذي نصه "ما مدى تضمين مهارات القرن الحادي والعشرين في محتوى مقرر الكيمياء للصف الثاني الثانوي بالسودان؟ تم تحليل كتاب الكيمياء للصف الثاني الثانوي في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين، ورصد تكرارها، وكانت النتائج كما يظهر في جدول (6).

جدول (6) نتائج تحليل كتاب الكيمياء للصف الثاني الثانوي في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين

نتائج تحليل كتاب الكيمياء للصف الثاني الثانوي						مهارات القرن الحادي والعشرين
المجموع		الفصل الدراسي الثاني		الفصل الدراسي الأول		
%	ك	%	ك	%	ك	
32,2	341	32,7	176	31,7	165	التفكير الناقد وحل المشكلات
4,8%	51	4,5%	24	5,2%	27	الابتكار والإبداع
9%	94	9,9%	53	8%	41	التعاون والعمل في فريق والقيادة
20,6	218	21,7	117	19,4	101	ثقافة الاتصالات والمعلومات والإعلام
6,7%	71	5,8%	31	7,7%	40	ثقافة الحوسبة وتقنية المعلومات والاتصال
23,6%	250	23%	124	24,2%	126	المهنة والتعلم المعتمد على الذات
3,1%	33	2,4%	13	3,8%	20	فهم الثقافات المتعددة
100%	1058	100%	538	100%	520	المجموع

يتضح من جدول (6) تضمين جميع مهارات القرن الحادي والعشرين في كتاب الكيمياء للصف الثاني الثانوي، وذلك بواقع (1058) تكراراً، توزعت بين الفصلين الدراسين الأول والثاني، وأن المهارات الرئيسة السبع قد تضمنها محتوى كتاب الكيمياء للصف الثاني الثانوي بنسب متفاوتة، وقد جاء في المرتبة الأولى مهارات "التفكير الناقد وحل المشكلات" بنسبة (32,2%)، وحلّت مهارات "المهنة والتعلم المعتمد على الذات"

بنسبة توافر بلغت (23,6%) في المرتبة الثانية، بينما جاءت مهارات " ثقافة الاتصالات والمعلومات والإعلام" بنسبة توافر بلغت (20,6%) في المرتبة الثالثة، وجاءت باقي المهارات الرئيسة بنسب متدنية فقد جاء في المرتبة الرابعة مهارات "التعاون والعمل في فريق والقيادة" بنسبة بلغت (9%)، أما مهارات "ثقافة الحوسبة وتقنية المعلومات والاتصال" فقد جاءت بنسبة بلغت (6,7%)، بينما حلت مهاري "الابتكار والإبداع" و"فهم الثقافات المتعددة" في المرتبتين الأخيرتين بنسب بلغت (4,8%) و(3,1%) على التوالي. يعزو الباحثان حصول مجال مهارات التفكير الناقد وحل المشكلات على أعلى نسبة تضمين يرجع إلى طبيعة مادة الكيمياء والدور الذي تقوم به في تنمية مهارات التفكير الناقد وحل المشكلات التي تواجه طلاب المرحلة الثانوية.

تتفق نتيجة الدراسة الحالية مع نتائج دراسة عيد (2019م)، سبحي (2016م)، ودراسة شلبي (2014م)، ودراسة الباز (2013م)، ودراسة (Osman, 2010)، ودراسة (Sukor, 2010)، ويمكن تفسير هذه نتائج الدراسة بأن معايير بناء مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية لم تتضمن مهارات القرن الحادي والعشرين بشكل منهجي مقصود، وبالتالي لم تنعكس في المحتوى بالقدر المطلوب، وأن ما جاء في محتوى بعض الدروس تم تناوله بشكل عرضي غير مقصود تم طرحه نتيجة لاجتهاد مؤلفي هذه الكتب في تحقيق بعض المهارات، وأن كان في مجمله ضعيف.

### 3.4 النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع ومناقشتها

للإجابة عن السؤال الثاني الذي نصه "ما مدى تضمين مهارات القرن الحادي والعشرين في محتوى مقرر الكيمياء للصف الثالث الثانوي بالسودان؟ تم تحليل كتاب الكيمياء للصف الثالث الثانوي في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين، ورصد تكرارها، وكانت النتائج كما يظهر في جدول (7).

جدول (7) نتائج تحليل كتاب الكيمياء للصف الثالث الثانوي في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين

مهارات القرن الحادي والعشرين					
نتائج تحليل كتاب الكيمياء للصف الثالث الثانوي					
المجموع		الفصل الدراسي الثاني		الفصل الدراسي الأول	
ك	%	ك	ك	%	ك
143	34%	132	132	35,5%	التفكير الناقد وحل المشكلات
9	2%	7	7	2,2%	الابتكار والإبداع
21	4,9%	19	19	5,2%	التعاون والعمل في فريق والقيادة
32	8,4%	36	36	8%	ثقافة الاتصالات والمعلومات والإعلام
16	4,2%	18	18	3,9%	ثقافة الحوسبة وتقنية المعلومات والاتصال
172	44,2%	186	186	42,7%	المهنة والتعلم المعتمد على الذات
10	2,3%	9	9	2,5%	فهم الثقافات المتعددة
403	100%	407	407	100%	المجموع

يتضح من جدول (7) تضمين جميع مهارات القرن الحادي والعشرين في كتاب الكيمياء للصف الثالث الثانوي، وذلك بواقع (810) تكراراً، توزعت بين الفصلين الدراسين الأول والثاني، وأن المهارات الرئيسة السبع قد تضمنها محتوى كتاب الكيمياء للصف الثالث الثانوي بنسب متفاوتة، وقد جاء في المرتبة الأولى مهارات "المهنة والتعلم

المعتمد على الذات" بنسبة (2,44%)، وحلّت مهارات "التفكير الناقد وحل المشكلات" بنسبة تضمين بلغت (34%) في المرتبة الثانية، وجاءت باقي المهارات الرئيسة بنسب متدنية فقد جاء في المرتبة الثالثة مهارات "ثقافة الاتصالات والمعلومات والإعلام" بنسبة توافر بلغت (4,8%)، بينما جاءت مهارات "التعاون والعمل في فريق والقيادة" بنسبة بلغت (9,4%) في المرتبة الرابعة، أما مهارات "ثقافة الحوسبة وتقنية المعلومات والاتصال" فقد جاءت بنسبة بلغت (2,4%)، بينما حلّت مهارتي "فهم الثقافات المتعددة" و "الابتكار والإبداع" في المرتبتين الأخيرتين بنسب بلغت (3,2%) و(2%) على التوالي.

ويعزو الباحثان تدني مستوى تضمين مهارات القرن الحادي والعشرين في محتوى مقررات الكيمياء بالمرحلة الثانوية إلى أنها لم تتضمن بشكل منهجي، وهو ما اتفقت عليه نتائج الدراسات السابقة، منها: دراسة العيد (2019م)، المنصور (2018م)، ودراسة حجة (2018م)، سبحي (2017م)، شلي (2014م)، ودراسة الباز (2013م)، حيث أشارت مجتمعه إلى وجود تدني واضح في تناول مهارات القرن الحادي والعشرين، وأن مستوى تضمين مهارات القرن الحادي والعشرين لم يصل إلى المستوى المطلوب.

#### 4. الخلاصة

يمكن تلخيص أهم النتائج فيما يلي:

1. إعداد قائمة بمهارات القرن الحادي والعشرين التي ينبغي أن تتوافر في محتوى مقررات الكيمياء بالمرحلة الثانوية مكونة من سبعة مهارات رئيسية، تمثلت في (التفكير الناقد وحل المشكلات - الابتكار والإبداع - التعاون والعمل في فريق والقيادة - ثقافة الاتصالات والمعلومات والإعلام - ثقافة الحوسبة وتقنية المعلومات والاتصال - المهنة والتعلم المعتمد على الذات - فهم الثقافات المتعددة).
2. انخفاض مستوى تضمين مقررات الكيمياء بالمرحلة الثانوية لمهارات القرن الحادي والعشرين بلغت أعلى نسبة (2,44%) وأدنى نسبة تضمين بلغت (5,1%).

## 5. التوصيات:

- بناءً على النتائج التي تم التوصل إليها يمكن الخروج بالتوصيات التالية:
1. ضرورة توجيه عناية واهتمام القائمين على تخطيط المناهج وإعدادها نحو دمج مهارات القرن الحادي والعشرين في الخطط الدراسية لجميع المراحل التعليمية.
  2. وضع معايير لبناء مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية بحيث تتضمن مهارات القرن الحادي والعشرين بشكل منهجي مقصود يحقق مبدأ التكامل والاستمرارية.
  3. ضرورة تدريب معلمي الكيمياء على مهارات القرن الحادي والعشرين.

## المراجع

- الأغا، إحسان (1997م). البحث التربوي عناصره منهج أدواته، ط3، مطبعة مقداد، غزة.
- الباز، مروة محمد (2013م). تطوير منهج العلوم للصف الثالث الإعدادي في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين، ورقة منشورة، كلية التربية- جامعة بور سعيد، ص 1-2.
- حجة، حكم (2018م). مدى تضمين كتب العلوم للمرحلة الأساسية العليا لمهارات القرن الحادي والعشرين، دراسات العلوم التربوية، 45(3)، 163-178.
- حسن، ياسمين (2015م). تقويم محتوى وأنشطة مناهج الدراسات الاجتماعية بالمرحلة الإعدادية في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين، مجلة كلية التربية جامعة بورسعيد، 18(18)، 1147-1123.
- سبحي، نسرين بنت حسن (2016م). مدى تضمين مهارات القرن الحادي والعشرين في مقرر العلوم المطور للصف الأول المتوسط بالمملكة العربية السعودية، مجلة العلوم التربوية، 1(1)، 15-16.

السعيد، سعيد محمد والماضي، عبدالرحمن بن إبراهيم (2013م). مشكلات تدريس مناهج العلوم المطورة والتحصيل الدراسي، مجلة دراسات العلوم التربوية، 26(1)، ص 101.

شلي، نوال (2014م). إطار مقترح لدمج مهارات القرن الحادي والعشرين في مناهج العلوم بالتعليم الأساسي في مصر، المجلة الدولية التربوية المتخصصة، 3(1)، ص 4. الصالح، بدرية عبدالله (2013م). مهارات القرن الحادي والعشرين التعلم للحياة في زمننا، الرياض، جامعة الملك سعود.

عدس، عبدالرحمن (2013م). مبادئ الإحصاء في التربية وعلم النفس، ط1، دار الفكر، عمان، ص 72.

العساف، صالح (2012م). المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية، الرياض، العبيكان. عيد، سمية إبراهيم سلام شيخ (2019م). تحليل كتب التكنولوجيا للمرحلة الأساسية في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين ومدى اكتساب طلبة الصف العاشر لها، رسالة ماجستير منشورة، الجامعة الإسلامية بغزة، ص 2-3.

المنصور، عرين سليمان (2018م). درجة تضمين كتب العلوم لمرحلة التعليم الأساسي في الأردن لمهارات القرن الحادي والعشرين (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة آل البيت، الأردن.

#### ثانياً: المراجع باللغة الانجليزية

Arsada, N, Osmana, K & Tuan, M. (2011). Instrument development for 21<sup>st</sup> century skills in Biology. *Procedia social and Behavioral science* (15), 1470-1474.

Duran, E., Yaussy, D., & Yaussy, L. (2011). Race to the future: Integrating 21<sup>st</sup> century skills into science instruction. *Science*

- Activities: Classroom Projects and Curriculum Ideas*, 48(3), 98-106.
- Kay, K. (2010). *21<sup>st</sup> century skills: why they matter, what they are, and How we get there. 21<sup>st</sup> century skills: Rethinking how students learn.* Edited by, James Bellance, Ron Brandt. Bloomington, IN: Solution Tree Press, xiii-xxxii.
- Osman, K, and Sho T.M.T and Arsad, N.M (2010). Development and validation of the Malaysian 21<sup>st</sup> century skills instrument (m-21 CSI) for science student WCLTA 2010, *Procedia social and behavioral sciences*, vol 9, 599-603.
- Sho, T.M.T., Arsad, N. & Osman. K. (2010). The relationship between 21<sup>st</sup> century skills on student's attitude and perception towards physic. *Social and Behavioral Science* (7), 546-554.
- Sukor N.M and Osman K. and Abdullah (2010). Students achievement of Malaysian 21<sup>st</sup> century skills in chemistry, WALTA 2010. *Procedia social and behavioral sciences*, vol 9, 1256-1260.
- Voogt, J, & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21<sup>st</sup> century competences: Implications for national Curriculum policies. *Journal of Curriculum Studies*, 44(3), 299-321.