PEAJEPS ISNI 0502828001 ISSN : 2789-1941
Vol 2, No5, October 2022, pp 089 -105

مجلة علمية محكمة

مجلة رابطة التربويين الفلسطينيين للآداب والدراسات التربوية والنفسية

تاريخ الإرسال (2022-08-20)، تاريخ قبول النشر (2022-09-28)

أثر استخدام نموذج SAMR في تنمية مهارة التفكير الناقد للوصول للإبداع التكنولوجي والتحصيل الدراسي في الكيمياء لدى طلبة الصف العاشر

The effect of using the SAMR model on developing critical thinking skills to achieve technological creativity and academic achievement in chemistry among tenth grade students

اسم الباحث الاول: فاطمة خليل خميس Fatima Khalil Khamis

اسم الباحث الثاني (إن وجد):

اسم الباحث الثالث (إن وجد):

[1] اسم الجامعة والبلد (للأول) جامعة القدس – فلسطين Al-Quds University - Palestine

[2] اسم الجامعة والبلد (للثاني)

[3] اسم الجامعة والبلد (للثالث)

* البريد الالكتروني للباحث المرسل:

E-mail address: Fatema.ik@hotmail.com

Doi:

الملخص: هدفت هذه الدراسة الى تقصي أثر استخدام نموذج SAMR في تنمية مهارة التفكير الناقد للوصول الى الابداع والتحصيل الدراسي في الكيمياء لدى طلبة الصف العاشر في مديرية التربية والتعليم / بيت لحم للعام الدراسي 2017/2016 والبالغ عددهم (3571) طالبا وطالبة، وتم تطبيق الدراسة على عينة قصدية من طلبة الصف العاشر في مدرسة بنات الشواورة الثانوية ومدرسة ذكور سالم ذويب الثانوية، وتكونت عينة الدراسة من (94) طالبا وطالبة موزعين في مجموعتين تجريبيتين (ذكور وإناث) ومجموعتين ضابطتين (ذكور واناث). وأعدت الباحثة بطاقة ملاحظة (سلم تقدير لفظي) لمهارة الابداع واختباراً للتفكير الناقد في وحدة الكيمياء العضوية واختبارا تحصيليا في الكيمياء العضوية من كتاب الكيمياء الصف العاشر، وتم التأكد من صدق الأدوات وثباتها، وأعدت الباحثة دليل معلم وفق نموذج SAMR ومجموعة كاملة من أوراق العمل، استخدمت في تطبيق النموذج المقترح.

اعتمدت الدراسة المنهج التجريبي بالتصميم شبه التجريبي، وتم تحليل البيانات باستخدام تحليل التباين المصاحب(ANCOVA) ، وقد أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا في متوسطات علامات طلبة الصف العاشر في مهارة الإبداع تعزى لمتغير طريقة التدريس ولصالح المجموعة التجريبية ويوجد فروق تبعا لمتغير الجنس ولصالح الاناث، ولا توجد فروق للتفاعل بين الطريقة والجنس. أما في اختبار التفكير الناقد فكانت الفروق تبعا لمتغير طريقة التدريس ولصالح الطريقة التجريبية، وبالنسبة للتحصيل فكانت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا في اختبار التحصيل تبعا لمتغير طريقة التدريس ولصالح الطريقة التجريبية، وللتفاعل بين طريقة التدريس والجنس.،ولصالح الاناث اللواتي درسن بالطريقة التجريبية وفي ضوء ذلك أوصت الباحثة بضرورة اجراء المزيد من الدراسات لتناول أثر نموذج SAMR في متغيرات أخرى.

كلمات مفتاحية: SAMR- التفكير الناقد- الابداع التكنولوجي

The Effect of Using "SAMR Model" In Developing Critical thinking for technological innovation And Academic Achievement In Chemistry For 10th Graders

Abstract:

This study aimed to investigate the impact of applying SAMR model in developing This study aimed to investigate the impact of applying SAMR model in developing 21st century skills of the 10th graders in Bethlehem directorate of Education in the school year 2016/2017 and their academic achievement in chemistry. The number of female and male students is (3571). The study had been applied to a purposive sample who were selected from Al-Shawawreh secondary girls school and Thweb Secondary boys school. The sample of the study consists of 94 students divided into experimental and control groups in both schools. The researcher prepared an observation card Rubric to measure the development of their 21st century skills (cooperation, communication, and technological creativity) and a critical thinking tests in chemistry based on the organic chemistry unit and an achievement test in their chemistry textbook, and. The reliability and the validity of the research tools were verified. The researcher prepared a teacher manual based on SAMR model and a complete group of worksheets which used in implementing the suggested model.

Keywords: SAMR Model - Critical thinking technological innovation

جسم البحث:

المقدمة

يشهد القرن الحادي والعشرين العديد من التحولات سواء أكانت تحولات معرفية أو اقتصادية أو تكنولوجية، هذه التحولات أثرت تأثيرا بالغا على الانسان، من حيث قدراته وكفاياته ومهاراته. فالطالب لا يكفي ان يكون محور العملية التعليمية فحسب بل ان هناك مهارت ينبغي ان يتقنها لتلبي احتياجاته في هذا القرن، ، مثل مهارات التفكير العليا، والابداع ا، والمهارات التكنولوجية.

ومن مقومات البقاء في القرن الحادي والعشرين امتلاك المقومات التكنولوجية الحديثة، وهذا بدوره يحتاج إلى عقل مفكر مبدع قادر على حل المشكلات، فلا إبداع بدون تكنولوجيا، فهي علم الفن والصناعة، وحل المشكلات (عمر، 2013 ؛Savedra, 2012). واستخدامها في العملية التعليمية ضرورة عصرية وليست امتيازا أو ترفا (الامير، 2016).

ويتميز نموذج SAMR بكونه يراعي قيام الطالب في البداية باستخدام التكنولوجيا كبديل عن الأدوات التقليدية، (استخدام برامج معالجة النصوص في كتابة أو حل ورقة العمل كبديل عن استخدام القلم والورقة قبل الانتقال إلى استخدام التقنية بطريقة مبتكرة لتحقيق أهداف ومهارات عالية)، ويمكن للمعلم أن يوجه طلابه لكي يبدعوا ويكونوا مبتكرين في استخدام التقنية، رغم وجود معلمين يستخدمون التقنية فقط كبديل للأدوات التقليدية في التعلم (Lubega, *et al.*, 2014). وقد ربط نموذج SAMR مستوياته بمستويات الاهداف المعرفية في هرم بلوم، فيبدأ بالاستبدال ومن ثم الزيادة ثم التعديل وينتهي بإعادة التصميم/الابداع (Buckenmeyer, 2008)، وفي اثناء الانتقال بين مستوياته في تطبيق التكنولوجيا يستخدم الطالب التفكير الناقد ومهارات عديدة من خلال العمل التعاوني والمشاركة عبر الانترنت، وبالتالي يمتلك الطلاب مهارات القرن الحادي والعشرين.

مشكلة الدراسة:

من خلال خبرة الباحثة في تدريس مادة التكنولجيا للصفوف من الخامس الى الثاني عشر، ولمدة تجاوزت العشر سنوات، وجدت أن الطالبات يستخدمن التكنولوجيا فقط في حصة التكنولوجيا، ولانجاز المهام المطلوبة منهن للمقرر، ولا يمكن بأي شكل أن يستخدمن التكنولوجيا في المباحث الاخرى، اضافة الى استخدامهن البرمجيات كمحتوى للدراسة وتقديم الامتحان. وفي الآونة الاخيرة، وبعد تغيير المناهج ومنها منهاج التكنولوجيا على وجه الخصوص، لاحظت الباحثة أن هناك رؤية جديدة لدمج التكنولوجيا في التعليم، ولكنها غير واضحة وغير منظمة، ويلاحظ أن المعلمين مازالوا يستخدمون التكنولوجيا بشكل عرضي وبدون تخطيط، بالرغم من إعتبار التكنولوجيا جزءا أساسيا ومهما في جميع المباحث ولجميع الصفوف.

ويستخدم المعلمون التكنولوجيا فقط كأداة تعزيز اضافية في الحصص، والقليل منهم يطلبوا من الطلاب استخدام البرمجيات المختلفة والتقنيات الحديثة في تنفيذ المهام والانشطة للمباحث المختلفة، من هنا جاءت فكرة البحث، كيف نوظف التقنيات والاجهزة الحديثة بطريقة تكاملية مع المباحث، وبصورة ممتعة ومشوقة للمعلم والطالب على حد سواء، كيف لا وأن تطبيقات

الحاسوب والانترنت، حولت المحتوى التربوي الى محتوى رقمي مميز ومشوق، ويناسب عصر المعرفة، لماذا لا نقدم لطلابنا نوعية تعليم تناسب وعيهم التكنولوجي والرقمي، وتجهزهم للخوض بقوة في القرن الحادي والعشرون؟ ومن هنا جاءة فكرة ادخال نموذج جديد في التعليم في الوطن العربي، حيث انه حسب علم الباحثة لم يسبق أن تم عمل دراسات تجريبية عربية عن نموذج التكامل التكنولوجي SAMR.

أهداف الدراسة

سعت هذه الدراسة الى تحقيق الهدفين الآتيين:

- الكشف عن اثر استخدام نموذج SAMR في تنمية التتفكير الناقد للوصول الى الابداع لدى طلبة الصف العاشر في الكيمياء.

اهمية الدراسة

يعتقد أن الدراسة قدمت نموذجا تدريسا جديدا يحاكي هرم بلوم، ويتفق مع الاتجاهات التربوية الحديثة في التدريس في ظل الثورة التكنولوجية والمعلوماتية، من اجل تنمية مهرات التفكير الناقد والابداع التكنولوجي لدى الطلبة، وتقديم نمط جديد من اساليب التقويم يختلف عن الاساليب التقويمية التقليدية ويعتمد على مدى ابداع الطلبة في استخدام التقنية الحديثة في التعليم.

وترى الباحثة أن هذه الدراسة تقدم نموذج تعلم جديد يدعم وجهة نظر وزارة التربية والتعليم في دمج التقنية في التعليم. وأنه بذلك قد يستفيد واضعوا منهاج الكيمياء، والمناهج الدراسية الأخرى، في اعادة تنظيم المضامين العلمية للمقررات الدراسية في ضوء احتوائها على مهارات التفكير الناقد والابداع ، وحل المشكلات، والعديد من مهارات القرن الحادي والعشرين. وقد يستفيد من هذه الدراسة معلمو مادة العلوم العامة في المراحل الاساسية العليا في اعادة تحضير دروسهم اليومية وفقا للنموذج المذكور. وقد تفيد هذه الدراسة الباحثين وطلبة الدراسات العليا بما تقدمه من تحليل محتوى ودليل للمعلم في وحدة الكيمياء العضوية وملف كامل لاوراق عمل لوحدة الكيمياء العضوية للصف العاشر، وتحتوي على اختبار تفكير ناقد في الكيمياء وسلم تقدير لفظي للمهارات التكنولوجية ومهارات الاتصال والتعاون يمكن ان يستفاد منهما في دراسات مشابهة.

مصطلحات الدراسة:

نموذج SAMR: هو النموذج الذي طوره روبن بيونتيدورا Ruben Puentedura للمساعدة في تشجيع المعلمين في تحسين نوعية التدريس في الصفوف الدراسية من خلال دمج التكنولوجيا، ويتكون النموذج من أربعة مستويات مختلفة من التكامل التكنولوجي (الاستبدال Substitution، والزيادةAugmentation ، والتعديل Modification، وإعادة التعريف Redefinition)، والتي تمثل الحروف الأولى من الكلمات (Romrell, *et al.*, 2014). وهو نموذج لتكامل التكنولوجيا في

التعليم من خلال مستويات محددة، يتم فيها ارتفاع مستوى النشاط وزيادة الاستفادة التعليمية. وهو عبارة عن اربعة مراحل (Puentedora, 2010):

- Substitution: نفس المهمة وتقنية جديدة
- Augmentation: تحسين العمل بإضافة ميزة جديدة
- Modification: التعديل وتغيير في العمل
- Redefinition: اعادة التعريف: مهمة جديدة كليا.(الابداع)

وتعرف الباحثة إجرائيا نموذج SAMR أنه عبارة عن نموذج لدمج التقنية في التعليم بطريقة متسلسلة من الاكثر بساطة الى الاكثر تعقيدا، ومتماشيا بذلك مع هرم بلوم للاهداف المعرفية، بحيث ان الطالب لا ينتقل من مستوى الى مستوى آخر في النموذج الا اذا كان متقننا للمستويات الاقل بحيث يبدأ المهمة بإحلال التكنولوجيا (برامج الحاسوب) للوظيفة العادية، الى ان يصل الى مرحلة الابداع في المنتج او العمل، بحيث يقوم بعمل مختلف تماما وفيه ابداع، وقد تم استخدام هذا النموذج عن طريق تكليف الطلاب بمهام في كل مرة، موضحا لهم البرامج التي بامكانهم استخدامها، وتم التركيز على برامج الحاسوب (حزمة الاوفيس) لمهام التبديل والاضافة، وتم استخدام برامج الوسائط المتعددة (سكراتش، موفي ميكر) للمهام في مرحلة التعديل واعادة التعريف لعمل منتجات جديدة، واعطاء الطالب المساحة الكافية لاختيار البرنامج، مع امكانية استخدام برامج الهواتف الذكية لانجاز المهام، وكان تطبيق هذه المستويات على مهام في الكيمياء العضوية، ويطلب منهم نشر اعمالهم ومنتجاتهم وملفاتهم عبر الفيس بوك وجوجل درايف، والتعليق عليها من قبل طلبة المجموعة الواحدة، وتبادل أعمالهم، ومن ثم التعديل عليها من المجموعات الأخرى.

مستويات SAMR:

وتوضيح كل مستوى من مستويات نموذج SAMR سيتم استعراض الامثلة التطبيقية الآتية:

- **نفس المهمة وتقنية جديدة (Substitution)**

في هذا المستوى يمكنك ان تقرأ الكتاب على الايباد او الهاتف او اللاب توب بدل ان تحمل الكتاب وتقرؤه، وهنا يبقى الكتاب كما هو ولكن اختلفت الطريقة، وهذا المقصود بالاستبدال، او استخدام برنامج الوورد بدل الكتابة على الدفتر، أو استخدام الرسام بدل الرسم اليدوي. وهذا مستوى في التكامل التكنولوجي منخفض، يتم فيه تحفيز الطلاب على المشاركة، ويستخدم المعلمون التكنولوجيا فقط من اجل استبدال المهام التي يمكن القيام بها بدون التكنولوجيا، ولكي يشحنوا الطلاب للمستويات الاعلى من التطبيق، وحتى يدمج الطلاب فعليا في عملية التعلم، ولكن ما يميز هذا المستوى ان جميع الطلاب بامكانهم تنفيذ هذه المهام ويشعروا بالانجاز ولا يقتصر على المبدعين، لأنه مثل مستوى التذكر فنسبة كبيرة من الطلاب يتقنوه .(Puentedura, 2014)

- **تحسين العمل بإضافة ميزة جديدة (Augmentation)**

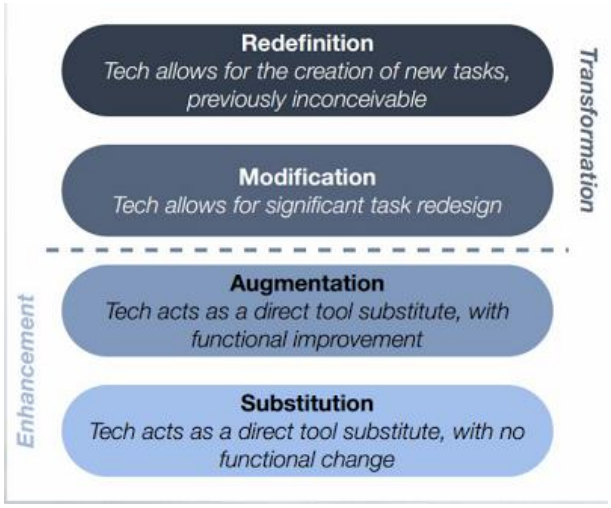
في هذا المستوى، مستوى التوسع يمكن أن يقرأ الطالب الكتاب على اللاب توب او الايباد ولكن عند النقر على اي كلمة يظهر مرادفها او وصلة Link، عند النقر عليها يمكن التوسع في ذلك المصطلح. ومثال آخر، عند الكتابة على الوورد يمكن عمل تظليل تنسيق للنص اضافة صور توضيحية والعديد من الامثلة. ويمكن استخدام برامج إضافية، برنامج البوربوينت وبرنامج البلشر Publisher، والعديد من البرامج التي تمكن من التنسيق الاضافي والمميز على النص والصور وعمل روابط تشعبية، وعمل بطاقات وبروشورات، كذلك يمكن للطلاب العثور على العديد من الموضوعات في الكيمياء العضوية والتقاط الصور وتسجيل الفيديوهات والتعبير عن الفيديو بتسجيل صوتهم، هذه الاعمال من شأنها أن تنمي لدى الطلبة الابداع والطلاقة التكنولوجية. وهنا يلاحظ انه لم تتغير المهمة ولكن تعزز التعلم في هذا المستوى.

- **التعديل، تغيير في العمل (Modification)**

في هذا المستوى تسمح التكنولوجيا باعادة تصميم ملحوظ على المهام، ويظهر التعاون الحقيقي، وتُستخدم التكنولوجيا لتعديل التعلم، حيث يمكن للطلاب اضافة الوسائط المتعددة، الصوت والصورة والفيديو، وبامكانهم خلق الموسيقى التصويرية بأنفسهم في عرض الوسائط المتعددة، ويمكن في هذا المستوى استخدام برنامج الموفي ميكر Moviemaker، او اي برنامج لصناعة الأفلام، لتغيير الكتاب الى كتاب الكتروني متعدد الوسائط، او برنامج القصص الرقمية، او اي برنامج يمكن ان ينطوي على تغيير المهمة، واضافة الطابع الشخصي على العمل (Puentedura, 2014).

- **إعادة التعريف، مهمة جديدة كليا(Redefinition)**

واخيرا في هذا المستوى، يتم طلب منتج جديد لاكمال المهمة، واعادة التعريف هنا يدخل فيها مهارات التفكير العليا في هرم بلوم، والتي تمثل اعلى المستويات من التحليل، والتقويم، والابتكار، ويبحث الطلاب في هذا المستوى عن معلومات اضافية جديدة، ويتشاركوا مع زملائهم بكل ما هو جديد، ويتعاونوا ويتواصلوا فيما بينهم، وليس هذا فحسب بل يتواصلو مع اقرانهم في جميع انحاء العالم، وبإمكانهم أن يصمموا استبيان، وبوستر، ويغيروا في المحتوى باستخدام التكنولوجيا والبرمجيات المتاحة لديهم. ويقوم المعلمون بعمل نقاشات داخل الصف من خلال الكتب الالكترونية، والاتصال مع علماء الكيمياء في العالم، والحديث معهم من خلال لقاءات مرئية داخل الصفوف. وبإمكان الطلاب رسم خرائط مفاهيمية باستخدام الحاسوب، وهنا يصلو الى مهارة التفكير الناقد وحل المشكلات (Puentedura, 2014). ويمكن ان يستخدموا في هذا المستوى العديد من البرمجيات المتطورة، اما برمجيات حاسوب او تطبيقات الهاتف النقال، وهنا يصلوا الى مرحلة عليا من التعاون والتواصل مع الاخرين من خلال Social Media (التويتر Twitter والفيس بوك Facebook، والانستاجرام Instagram)، واستخدام البرمجيات المختلفة لعمل منتجات وتصاميم جديدة مختلفة عن المهام التقليدية تصل بالطلاب الى اعلى قمة الهرم، الى مستوى الابداع التكنولوجي (Romrell, *et al.*, 2014). والشكلين (1.2 و2.2) يوضحان مستويات نموذج SAMR:



الشكل 1.2: نموذج SAMR (Hamilton, *et al.*, 2016)

الشكل 2.2: مخطط يبين مستويات نموذج SAMR

. كيفية استخدام بعض البرمجيات لدمج التقنية في التعليم وفق مستويات نموذج SAMR

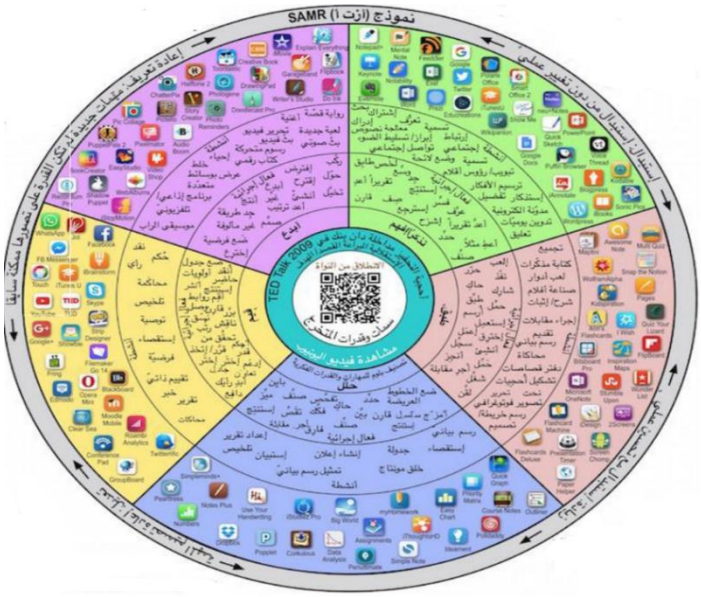
تحت بُعد الاستبدال يتم استخدام أجهزة الكمبيوتر والاجهزة المحمولة ببساطة لاستبدال الكتاب ولإنتاج الوثائق ولكن بدون اي تغيير كبير في وظيفتهم كأن يتم استخدام برامج تحرير النصوصMicrosoft Word لطباعة التقارير التي يمكن كتابتها يدويا .(Puentedura, 2013)

وتحت بُعد الزيادة (Substitution) تستخدم على سبيل المثال أجهزة الكمبيوتر لتحل محل الكتاب ولكن مع زيادة كبيرة في الوظائف (على سبيل المثال قص ولصق، والتدقيق الإملائي وما إلى ذلك).

ووفقا لنموذج SAMR، فإن هذين البعدين (الاستبدال والزيادة) يلعبان دورا معززا في عملية التعليم والتعلم. ولكن عندما تستخدم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتحويل (تعديل وإعادة تعريف) عمليات التعليم والتعلم ندرك بشكل كبير إعادة تصميم المهام. على سبيل المثال، في البُعد التعديل (Modification) التكنولوجيا تسمح بإعادة تصميم مهمة كبيرة (عمليات متكاملة مع البريد الإلكتروني، نشر بحث وعمل بروشور) بينما في البُعد إعادة التعريف (Redefinition) التكنولوجيا تسمح بإنشاء مهام جديدة لا يمكن تصورها سابقا (المحاكاة، الوسائط المتعددة، انتاج فيلم)، يصف هذا النموذج بوضوح كيف يمكن دمج التكنولوجيا بالتسلسل في التعليم دون تخطي أي مرحلة من مراحل التطوير (Lubega, *et al*., 2014; Puentedura,2006).

دمج البرمجيات في نموذج SAMR في التعليم

المعلمين المعاصرين لديهم شغف لاستعمال التكنولوجيا لتعزيز وتعميق التعلّم، لكنهم، في معظم الأوقات، يواجهون التحدّيات في



تطبيق هذه المفاهيم الجديدة مع وسائل محدّدة، وفي هذا المجال قام الباحثون والمهتمون في مجال التربية بعمل دولاب للمعلمين يمكنهم ربط الاهداف مع التقنيات الحديثة كما في الشكل (4.2) الذي يجمع بين الاهداف والبرمجيات ومستويات SAMR

يقدم نموذج الدولاب للمعلّمين ربطا للبرامج التطبيقية بأهداف تعلّمية محدّدة مرتبطة بدورها ببيداغوجيات ونظريات معاصرة. يمكنهم العودة الى الدولاب لتخطيط الدرس لإيجاد الوسائل الفضلى لمساعدة المتعلّمين أو استعمال الدولاب خلال الحصّة لتعزيز وتعميق التعلّم تجاه احدى مهارات القرن الحادي والعشرين هذا الرابط بين النظريّة في الممارسة والتطبيق يجعل دولاب البَداغوجيا مرجعيّة لا تثمّن وينبغي أن يكون على جدار كل صف فهو يربط كلا من SAMR والمهارات بالاهداف المعرفية بالبرمجيات المقترحة ويبين دولاب SAMR

علاقة نموذج SAMR بهرم بلوم

اهم معايير تصميم وتقييم أنشطة التعلم في القرن 21 هو دمج التقنية في التعليم، (Keane, *et al*., 2013.). وهكذا فمعرفة المعلم للمهارات المطلوب تحققها، سوف تجعله يخطط الأنشطة ويضع الاستراتيجيات من أجل اكتساب هذه المهارات ولكن كيف يستطيع المعلم أن يخطط من أجل استخدام التقنية المناسبة و دمجها في أهداف التعلم بطريقة تنمي تلك المهارات، لتساعد التقنية وتدعم الطالب حتى يصل إلى تلك المهارات المطلوبة (Mishra and Koechler, 2006). في هذه الدراسة وضحت في دليل المعلم (ملحق 1) الانشطة التي سوف يستخدمها المعلمون وفق SAMR وآلية تصميم وتنفيذ تلك الانشطة بحيث نستخدم التفكير الناقد في تنمية مهارة الابداع وخاصة الابداع التكنولوجي، حيث صممت الباحثة تلك الانشطة بحيث يطلب من الطلاب مهام معينة تنفذ بطريقة مجموعات تعاونية، مما ينمي لديهم مهارات التعاون والتواصل، بالاضافة انه يطلب منهم تنفيذ هذه الانشطة والمهام باستخدام برمجيات الحاسوب المناسبة وهذا ينمي لديهم مهارات الابداع التكنولوجي والطلاقة الرقمية ويطلب من الطلاب الحكم على اعمالهم واعمال اقرانهم واعطاء النقد البناء الذي يحسن العمل، وهذا بدوره ينمي مهارات التكفير الناقد للوصول الى الابداع لدى الطلبة

ويمكن توضيح اقتران مستويات SAMR مع هرم بلوم في الكيمياء العضوية بشكل أفضل كالآتي:

1. استبدال / تذكر: استخدام المتعلمين الكتب وغيرها من الموارد التعليمية المفتوحة للحصول على المعرفة الأساسية حول الكيمياء العضوية
2. تبديل / فهم: في نفس الوقت، فإنها تبدأ عملية جمع المعلومات على الانترنت واستخدام برامج حاسوبية بسيطة للطباعة والتنسيق وعمل روابط تشعبية للوصول الى موضوعات حول الكيمياء العضوية
3. زيادة / تطبيق: باستخدام أداة بسيطة لكنها قوية من ادوات الويب يمكن للمتعلمين تطبيق المعرفة التي تعلموها في الالكانات في عمل عرض فيديو او عمل تطبيق وسائط متعددة يبين فيه الصيغة البنائية للالكانات والصناعات التي تستخدم فيها.
4. اعادة تعريف/ الابداع: يستخدم المتعلمين في هذا المستوى تطبيقات حاسوب اكثر حرفية في عمل فيديو او عمل تصميم ثلاثي الابعاد بحيث يظهر فهم الطالب للمحتوى وابداعه في المنتجات التكنولوجية.
5.

وفي ما يلي تفصيلا لخطوات تطبيق نموذج SAMR في التدريس (الطريقة المتبعة):

1- التخطيط

تحديد المعلم للمخرجات الاساسية من التعلم وخطة الدرس، والبرامج التي يمكن للطلاب استخدامها اثناء تنفيذ الانشطة المطلوبة، وكان ذلك كما يأتي:

إنشاء ملتقى تعليمي (صفحة فيس بوك مثلا) ليتم من خلاله نشر الاعمال الالكترونية والتقارير والعروض وكل الاعمال المطلوب من الطلاب تنفيذها ليتم تبادلها والتعليق عليها من قبل المعلم والطلاب وتقديم التغذية الراجعة حول المنتج وامكانية التحسين.

توزيع الطلاب في مجموعات تعاونية كل مجموعة (3-4) طلاب، يعملوا طوال الفصل مع بعضهم ، وتقوم كل مجموعة بعمل منتدى خاص بها او مجموعة فيسبوك يتم من خلالها التواصل والنقاش وتبادل الاراء.

تجهيز أوراق العمل (ملحق 2) التي تحوي الانشطة المطلوب من المجموعات القيام بها ، ويتم تحديد البرامج المناسبة لأداء المهام المطلوبة ، مع اعطاء الحرية للطلاب لاختيار البرامج التي يتقنوا العمل عليها او المتوفرة لديهم ولا يشترط ان تكون برامج حاسوبية بحيث يمكن للطلاب استخدام الهواتف المحمولة وتطبيقاتها لتنفيذ المهام والانشطة المطلوبة.

2- التنفيذ:

عرض نموذج SAMR: ونبين للطلاب ما هو مطلوب منهم في كل مستوى من المستويات واهمية تطبيق مثل هذه المهام باستخدام التكنولوجيا والبرامج الحاسوبية وبرامج الهواتف المحمولة الذكية.

تدريب المتعلمين: على البرامج التي يمكن ان تفيدهم في تنفيذ المهام، مع ضرورة توفر حساب بريد الكتروني وفيس بوك لكل متعلم حتى يتمكنوا من التواصل مع بعضهم ومع المعلم ويمكن الاستعانة بمعلم الحاسوب في ذلك. وتقوم كل مجموعة بتنفيذ المهام والمخرج عبارة عن تقرير او عرض او فيديو او لعبة حسب ماهو موجود في دليل المعلم (الملحق 1) واوراق العمل (الملحق 2).

3- النشر: مشاركة الطلاب لكل اعمالهم على المجموعة الخاصة بالمبحث مع ضرورة ان يشاهدها الجميع والتعليق عليها ومناقشتها.

4- **التقويم:** استخدام التقويم الواقعي (ملحق 3) (بطاقة ملاحظة) سلم تقدير لفظي للمهارات وفي هذه الاداة رصدت مهارات التعاون والتواصل التكنولوجي وتوظيف مواقع البحث بالاضافة الى مهارات استخدام برمجيات الحاسوب مثل برامج الاوفيس وبرامج الوسائط المتعددة يتم فيه ملاحظة سلوك الطلاب ومنتجاتهم طوال الفصل وبناء عليه يتم التقييم واعطاء التغذية الراجعة لترسيخ المفاهيم لديهم، بالاضافة لانتاج العديد من الوسائط المتعددة كالافلام والعروض التقديمية والتي يقدمها الطالب كواجبات للمادة ويسلم في نهاية الفصل المنتج النهائي كمشروع للمادة، وفضلت استخدام التقويم الواقعي لانه مناسب لتقييم مهارة الابداع التكنولوجي والاعمال المطلوبة.

الطريقة والاجراءات

.منهج الدراسة

قامت الباحثة باستخدام المنهج التجريبي والتصميم شبه التجريبي، ولهذا فقد ضم البحث مجموعتين، احداهما تجريبية تكونت من شعبتين (ذكور واناث) والثانية ضابطة من شعبتين (ذكور واناث)، إذ درست المجموعة التجريبية بالطريقة المقترحة القائمة على نموذج SAMR، والمجموعة الضابطة بالطريقة التعليمية الاعتيادية، وتم اعتماد الاختبارين القبلي والبعدي لكل من اختبار التحصيل واختبار التفكير الناقد واختبار المهارات، ، وتم تعيين المجموعات التجريبية والضابطة عشوائيا.

تصميم البحث

E:	O_1 O_2	X	$O_1/$ $O_2/$
C:	O_1 O_2		$O_1/$ $O_2/$

E: المجموعة التجريبية.

C: المجموعة الضابطة.

X: المعالجة.

O_1: الاختبار القبلي لمهارة الابداع التكنولوجي

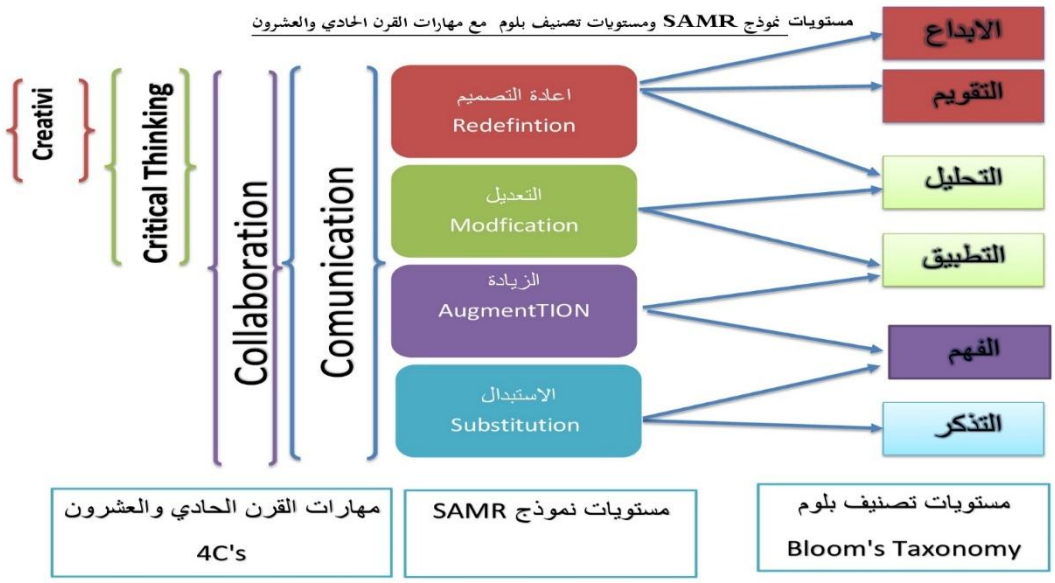
O_2: الاختبار القبلي للتفكير الناقد.

$O_1/$: الاختبار البعدي لمهارة الابداع التكنولوجي

$O_2/$: لاختبار البعدي للتفكير الناقد.

ما الهدف من الربط بين سلم بلوم ونموذج SAMR ومهارة التفكير الناقد والابداع ؟

حيث تم الربط بين مستويات تصنيف بلوم ومستويات نموذج SAMR ومهارات القرن الحادي والعشرين الاربعة (الشكل 1.3).وهذا الشكل والربط من عمل الباحثة ، حيث أن نموذج SAMR يعتمد على النمو في المهارات تدريجيا وهذا ينسجم مع الاهداف في هرم بلوم ، فيطلب المعلم من الطالب مهمة تتطلب استخداما مبسطا لبرمجيات الحاسوب ، ويستمر الانتقال في مستويات هرم بلوم وفي نفس الوقت الانتقال في مستويات نموذج SAMR، بحيث يتمكن الطالب في مهمات اكثر نشاطا استخدام برامج الوسائط المتعددة ، في اهداف التتطبيق والتحليل، وينشر اعماله عبر الفيسبوك او اليوتيوب ، وبذلك تنمى لديه مهارة التعاون والتواصل والتفكير الناقد، واخيرا في نهاية الوحدة يطلب المعلم من الطالب عمل منتج تكنولوجي خاص به ويشاركه مع زملائه في اهداف ضمن مستوى التقويم والابداع ، وفي مستوى اعادة التصميم في نموذج SAMR، وبذلك يصل الطالب الى مرحلة من الابداع التكنولوجي، ، وهذا بالضبط كان الهدف من عملية الربط في الشكل التالي:



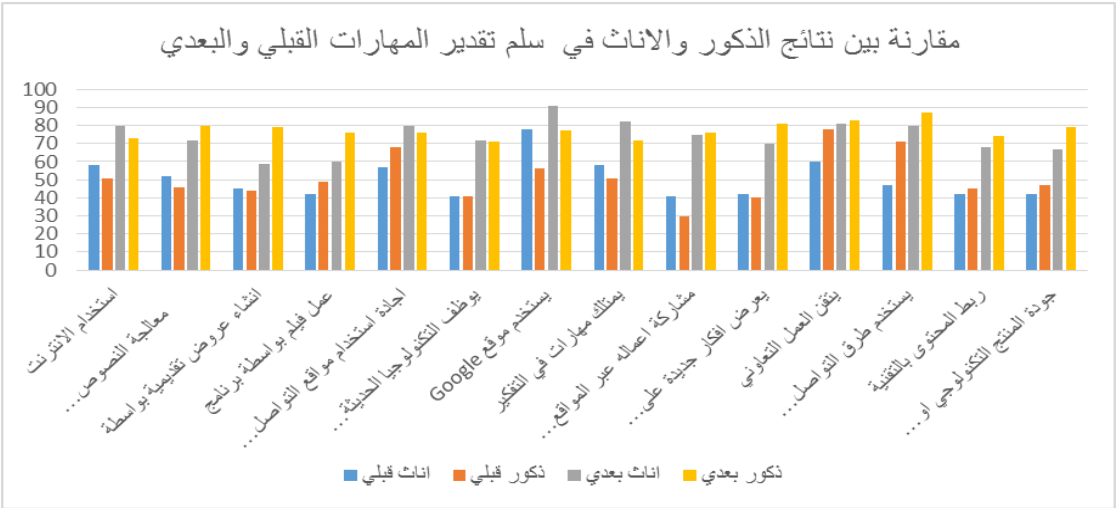
شكل 1.3: ارتباط نموذج SAMR بمهارات القرن الحادي والعشرين ومستويات هرم بلوم

نتائج الدراسة :

تحليل نتائج سلم

التقدير اللفظي لمهارات القرن الحادي والعشرين

لمعرفة المهارات التي حدث عليها التغيير في المجموعات التجريبية في اختبار مهارات القرن الحادي والعشرين وخاصة مهارة التفكير الناقد والابداع التكنولوجي القبلي والبعدي، قامت الباحثة بعمل مقارنة بين نتائج الذكور والاناث في الاختبار القبلي والبعدي ونتج عن تلك المقارنة المخطط البياني التالي الشكل (1.4)، حيث يوضح الشكل العلاقة بين الاختبار القبلي للذكور والاناث والاختبار البعدي ذكور واناث



الشكل 1.4 مقارنة نتائج سلم التقدير للمهارات الذكور والاناث قبلي وبعدي

يلاحظ من الشكل (1.4) ان مهارة مشاركة الاعمال عبر الانترنت كانت اقل نسبة استخدام في اختبار المهارات القبلي بالنسبة للذكور، في حين مهارة توظيف التكنولوجيا الحديثة بالنسبة للاناث اقل استخدام في الاختبار القبلي، وحصلت مهارة استخدام

الانترنت ومواقع التواصل على اعلى نسبة استخدام بالنسبة للاناث، ومهارة العمل التعاوني حصلت على اعلى نسبة استخدام بالنسبة للاختبار القبلي للذكور.

اما بالنسبة للاختبار البعدي للمهارات وُجد أن مهارة استخدام Google حصلت على اعلى نسبة استخدام بالنسبة للاناث في الاختبار البعدي، في حين حصلت مهارة استخدام مواقع التواصل الاجتماعي على اعلى نسبة بالنسبة للذكور في الاختبار البعدي، وهذا يدل على استخدام الطلاب للانترنت وشبكات التواصل بشكل اكبر في التعليم بعد تطبيق نموذج SAMR، بالمقابل فقد حصل تحسن كبير وتزايد كبير في جميع المهارات في سلم التقدير في الاختبار البعدي، وهذا يدل على ان تطبيق نموذج SAMR في تدريس الكيمياء كان له اثر كبير على تنمية مهارة الابداع التكنولوجي

ملخص نتائج الدراسة:

1. وجود فروق ذات دلالة إحصائية على مستوى (α= 0.05) في متوسطات علامات طلبة الصف العاشر في مهارات القرن الحادي والعشرين تعزى لمتغير طريقة التدريس لصالح نموذج SAMR
2. وجود فروق ذات دلالة إحصائية على مستوى (α= 0.05) في متوسطات علامات طلبة الصف العاشر في مهارات القرن الحادي والعشرين تعزى لمتغير الجنس لصالح الاناث

3. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية على مستوى (α= 0.05) في متوسطات علامات طلبة الصف العاشر في مهارات القرن الحادي والعشرين تبعا للتفاعل بين طريقة التدريس والجنس
4. توجد فروق ذات دلالة إحصائية على مستوى (α= 0.05) في متوسطات علامات طلبة الصف العاشر في اختبار التفكير الناقد تبعا لمتغير طريقة التدريس لصالح نموذج SAMR
5. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية على مستوى (α= 0.05) في متوسطات علامات طلبة الصف العاشر في مهارات التفكير الناقد تبعا لمتغير الجنس.
6. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية على مستوى (α= 0.05) في متوسطات علامات طلبة الصف العاشر في اختبار مهارات التفكير الناقد تبعا للتفاعل بين طريقة التدريس والجنس.

مناقشة النتائج والتوصيات

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الاول للدراسة:

هل يختلف اثر استخدام نموذجSAMR في تنمية مهرارة التفكير الناقد للوصول الى الابداع التكنولوجي لدى طلبة الصف العاشر باختلاف طريقة التدريس والجنس والتفاعل بينهما؟

أظهرت النتائج لهذه الدراسة وجود فرق جوهري في مدى امتلاك الطلاب لمهارة التفكير الناقد والابداع التكنولوجي، تعزى لطريقة التدريس SAMR، ولصالح الطلبة الذين درسوا وفق الطريقة المقترحة، مقابل الطلبة الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية. مما يدل على أن التعليم باستخدام نموذج SAMR له اثر ايجابي على تنمية مهارة التفكير الناقد، التعاون والتواصل والمهارات التكنولوجية للوصول الى الابداع التكنولوجي.

ويمكن رد هذه النتيجة الى أن استخدام نموذج SAMR قد ادى الى تغيير واضح وملموس على سلوك المتعلمين، اذ أن استخدام SAMR وفق مستوياته من الاستبدال الى اعادة التعريف، في استخدام التكنولوجيا والبرامج الحاسوبية، أعطى للطلاب الاريحية والسهولة في التعلم، حيث كان الطلاب يختاروا ما يناسبهم من برامج لتنفيذ المهام المطلوبة، ونشر اعمالهم على مجموعاتهم عبر الفيس بوك، ولم يكن مطلوب منهم أن يصلوا فجأة الى مرحلة الابداع في المنتج التكنولجي، وكان يضعهم المعلم في وضع حرج لاداء المهام مما اجبرهم على التفكير الناقد والتفكير الابداعي وحل المشكلات لتنفيذ مهام وانشطة في الكيمياء بواسطة التكنولوجيا، ولكن بشرط ان يكون العمل جماعي، مما خلق لديهم فرصة للتواصل والتعاون فيما بينهم، وتحولت مادة الكيمياء العضوية من مجرد رموز ومعادلات وصيغ بنائية وجزيئية الى عروض ممتعة ووسائط متعددة مشوقة، وكل مجموعة حرة في اختيار البرنامج وطريقة العرض المناسبة، وأيضا الطلاب كانوا بحاجة لدمج التكنولوجيا بهذا الشكل في الكيمياء، حيث انهم جيل رقمي بامتياز يستخدم الهواتف المحمولة واللاب توب بكل راحة وبكل سهولة، ويفضلوا قضاء الوقت برفقتها، هذا شكل لديهم الحافز الاكبر، لامتلاك العديد من المهارات التكنولوجية ومهارات استخدام الانترنت وبرامجه.

وقد تبين من الدراسة أنه لا توجد فروق في مهارات التفكير الناقد تبعا للجنس، وهذا يدل ان النموذج ينمي مهارة التفكير الناقد لكلا الجنسين، ولكن يوجد فروق في المهارات الاخرى تعزى للجنس لصالح الاناث، وقد يعزى السبب أن الاناث لديهن الرغبة أكثر في التعلم لكل ما هو جديد، وتكتسب المهارات بشكل اكبر، وعندها جدية في تنفيذ النشاطات المطلوبة منها، خاصة وأن سلم تقدير المهارات كان لقياس المهارة في تنفيذ المهام المطلوبة.

وبما انه لا يوجد دراسات بحثت في نفس متغيرات الدراسة، فأن النتائج التي توصلت اليها الدراسة تتشابه في كون نموذج SAMR، والدمج التكنولوجي ينمي مهارات القرن الحادي والعشرين مع الدراسات التالية: دراسة كل من (Ondrashek, 2017) ودراسة (Hilton, 2016) ودراسة (Swallow, 2015)، ودراسة، (Heinrichs, 2016) ودراسة (Farisi, 2016) ودراسة (Husin, 2016) ودراسة (Vebrianto, *et al*. 2016) ودراسة (Kivunja, 2015) ودراسة (Guo & Woulfin, 2015) ودراسة (الحسن والحيلة، 2017) ودراسة (Louis, 2012)، (Claro, et al., 2012).

وقد تبين من الدراسة بعد التحليل الوصفي لنتائج سلم التقدير عن مهارات التفكير الناقد والابداع التكنولوجي الاختبار القبلي، أن أعلى نسبة كانت لمهارة العمل التعاوني يليها استخدام موقع جوجل ومن ثم استخدام مواقع التواصل الاجتماعي، اما في

الاختبار البعدي وبعد تطبيق الوحدة باستخدام نموذج SAMR، فقد حصلت مهارة استخدام موقع Google على اعلى نسبة، يليها مهارة، مهارة نشر المعلومات والتواصل الالكتروني ويليها مهارة العمل التعاوني، ويليها استخدام التكنولوجيا والبرمجيات بنسب متفاوتة، وهذا يدل على أن نموذج SAMR ينمي بالفعل مهارات القرن الحادي والعشرين وأهم هذه المهارات الابداع التكنولوجي، بالاضافة الى أن جميع المهارات قد نمت بشكل ملحوظ في التقييم البعدي، بعد تطبيق نموذج SAMR، وهذا يدل على ان النموذج مهم جدا في التعليم والتعليم بالاضافة الى ان التكامل التكنولوجي باستخدام هذا النموذج يؤدي الى تنمية الابداع التكنولوجي.

وهذا ينسجم مع دراسة (Claro, *et al.*, 2012) ودراسة (Sukor, *et al.*, 2010) ودراسة (Arsada, *et al.*, 2011) ودراسة (Tuan, *et al.*, 2010) حيث اكدت على ان دمج التقنية في التعليم ينمي مهارات القرن 21.

أولاً: المراجع العربية:

الامير، هالة (2016). **أثر استراتيجية الصف المقلوب عبر الويب في تنمية مهارات تصميم مدونة إلكترونية لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة المتوسطة بمكة المكرمة**. مؤتمر معلم العصر الرقمي، جامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن، 24 – 26 أكتوبر، مكة المكرمة: السعودية.

ترلينج، بيرني، وفادل، تشارلز. (2013). **مهارات القرن الحادي والعشرين التعلم للحياة في زماننا**. ترجمة بدر بن عبد الله الصالح. جامعة الملك سعود، مركز النشر العلمي والمطابع، الرياض، السعودية.

حسين، سهير. والحيلة، محمد. (2017). اثر استخدام الحاسب الشخصي المدرسي والسبورة التفاعلية لتدريس العلوم في التفكير الابداعي لتلاميذ الصف الثاني الاساسي في المدارس الخاصة الاردنية، **المجلة الدولية لتطوير التفوق، 8** (14)، صنعاء، اليمن.

حمدان، محمد. (1996). **تقييم التحصيل**. دار التربية الحديثة، عمان، الاردن.

العتوم،عدنان. والجراح،عبد الناصر. وموفق، بشارة. (2007). **تنمية مهارات التفكير نماذج نظرية وتطبيقات عامة**. دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

عمر، بوسلامي. (2013). **دور الإبداع التكنولوجي في تحقيق المسؤولية الاجتماعية في المؤسسة الاقتصادية. دراسة حالة مجمع صيدال، وحدة الدار البيضاء**. رسالة ماجستير غير منشورة. الجزائر العاصمة، الجزائر.

العمري، عائشة. والرحيلي، تغريد. والجريسي آلاء. (2015). أثر تطبيقات الهاتف النقال في مواقع التواصل الاجتماعي على تعلم وتعليم القرآن الكريم لطالبات جامعة طيبة واتجاههن نحوها. **المجلة الأردنية في العلوم التربوية، 11**(1)، 1–15.

مؤتمر وايز. (2015). **التعليم من أجل المستقبل:** التجربة العالمية لتطوير مهارات وكفاءات القرن الحادي والعشرين، 3–5 تشرين الثاني، مؤسسة قطر، الدوحة، قطر.

المراجع العربية الإنجليزية

1. Al-Amir, H. (2016). The impact of the flipped classroom strategy via the web on developing electronic blog design skills among gifted female students in the intermediate stage in Makkah Al-Mukarramah. |(In Arabic)|, Digital Age Teacher Conference, Princess Nourah bint Abdulrahman University, October 24-26, Makkah Al-Mukarramah, Saudi Arabia.
2. Trilling, B., & Fadel, C. (2013). 21st Century Skills: Learning for Life in Our Times. Translation by Bader Al-Saleh. |(In Arabic)| King Saud University, Scientific Publishing Center and Press, Riyadh, Saudi Arabia.
3. Hussein, S., & Al-Hilah, M. (2017). The effect of using the school computer and interactive whiteboard for teaching science on creative thinking of second-grade students in Jordanian

private schools. |(In Arabic)|, International Journal for Excellence in Education, 8(14), Sana'a, Yemen.
4. Hamdan, M. (1996). Evaluation of Achievement. |(In Arabic)|, Modern Education House, Amman, Jordan.
5. Al-Otoum, A., Al-Jarah, A., & Mufaq, B. (2007). Development of Thinking Skills: Theoretical Models and General Applications. |(In Arabic)|, Al-Maseera Publishing and Distribution House, Amman, Jordan.
6. Omar, B. (2013). The Role of Technological Innovation in Achieving Social Responsibility in Economic Institutions: A Case Study of Saidal Complex, Casablanca Unit. Unpublished master's thesis. |(In Arabic)|, Algiers, Algeria.
7. Al-Omari, A., Al-Rahili, T., & Al-Juraisi, A. (2015). The impact of mobile applications on social media sites on learning and teaching the Holy Quran for female students at Taibah University and their attitudes towards it. |(In Arabic)|, Jordanian Journal of Educational Sciences, 11(1), 1-15.
8. WISE Summit (2015). Education for the Future: Global Experience in Developing 21st Century Skills and Competencies. |(In Arabic)|, Qatar Foundation, Doha, Qatar.

المراجع الأجنبية

Arsada, N., Osmana, K. & Tuan, M. .(2011). **Instrument development for 21st century skills in Bology**. Procedia Social and Behavioral Sciences 15, www.sciencedirect.com.

AT21CS. (2012). What are 21st-century skills? Retrieved 8 November, 2012, from http://atc21s.org/index.php/about/what-are-21st-century-skills

Buckenmeyer, J. .(2008). Revisiting teacher adoption of technology: Research implications and recommendations for successful full technology integration. Purdue University Calumet. College **Teaching Methods & Styles Journal** , June , **4**(6).

Claro, M. *et al*. (2012). Assessment of 21st century ICT skills in Chile: Test design and results from high school level students", **Computers & Education**, **19**(3), p1042-1053

Eison. J. (2010). Using active learning instructional strategies to create excitement and enhance learning. University of South Florida. USA.

Farisi, I. (2016). Developing the 21st-century social studies skills through technology integration**. Turkish Online Journal of Distance Education**, **17**(1), p16-30.

Guo, J. and Woulfin, S. (2016). Twenty-First Century creativity: an investigation of how the partnership for 21st century instructional framework reflects the principles of creativity. **Roeper Review Journal**, **38**(3), 153-161

Hamilton, R. Rosenberg, J. and Akcaoglu, M. (2016). The Substitution Augmentation Modification Redefinition (SAMR) Model: a Critical Review and Suggestions for its Use. TechTrends, Washington 60.5 (Sep 2016): 433-441.

Heinrichs, C. (2016). Exploring the influence of 21st century skills in a Dual Language program: A Case Study. **International Journal of Teacher Leadership,** **7**(1).

(https://www.cpp.edu/~ceis/education/international-journal-teacher-leadership/documents/Heinrichs_IJTL.pdf)

Henriksen, D., Mishra, P. and Fisser, P. (2016). Infusing creativity and technology in 21st century education: A Systemic view for change. **Journal of Educational Technology & Society**, **19** (3), 27–37. 27.

Hilton, J. (2016). A Case study of the application of SAMR and TPACK for reflection on technology integration into two social studies classrooms. **Social Studies Journal**, **107** (2), 68-73.

Husin, *et al*. (2016). Fostering students' 21st century skills through project oriented problem based learning (POPBL) in Integrated STEM Education Program. **Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, 17**(1), Article 3.

Keane, T. Keane, W. Blicblau, A.(2013). The use of educational technologies to equip students with 21st century skills. X World Conference on Computers in Education, June 2-5, Toruń, Poland.

Louis, R. .(2012). **A Case study exploring technology integration and incorporation of 21st century skills in elementary classrooms**. College of Professional Studies Northeastern University, 28 March, 2015.

Lubega T. Jude, Kajura, M. and Birevu, M. (2014). Adoption of the SAMR Model to asses ICT pedagogical adoption: A case of Makerere University. **International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning**, **4**(2). (http://www.ijeeee.org/Papers/312-CZ607.pdf)

Miller, R. (2009). Developing 21st century skills through the use of student personal learning networks, ProQuest Dissertations Publishing. 3383118. Northcentral University. United States, Arizona. (http://search.proquest.com/docview/305177755? accountid=37552).

Mishra, P. and Koehler, M. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**, **108**(6), 1017-1054.

Puentedura, R. (2006). Transformation, technology, and education in the state of Maine [Web log post]. (Retrieved from http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/2006_11.html)

Puentedura, R. (2010). SAMR and TPCK: Intro to advanced practice.

Puentedura, R. (2011). Metaphors, models, and Flows: Elements for a cartography of technology in learning. (Retrieved 13 April, 2012, from http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/000061.html)

Puentedura, R. (2012). Thinking About Change in Learning and Technology. Presentation given September 25, 2012 at the 1st Global Mobile Learning Conference, Al Ain, UAE Retrieved from.

Puentedura, R. (2013). SAMR: Moving from enhancement to transformation http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/000095.html

Puentedura, R. (2014). Learning, technology, and the SAMR model: (http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/2014/06/29/LearningTechnologySAMRModel.pdf)

Puentedura, R. (2014). SAMR and TPCK: A Hands-On Approach to Classroom

Puetendura, R. (2010). A Brief Introduction to TPCK and SAMR. http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/2011/12/08/BriefIntroTPCK SAMR.pdf

Romrell,D. Kidder ,L. Wood.E.(2014).The SAMR Model as a Framework for Evaluating mLearning. Idaho State University.

Rotherham, A., and Willingham, D. (2010). 21st-century skills. Not new but a worthy challenge. American Educator, Spring. Retrieved from http://www.aft.org/pdfs/americaneducator/spring2010/RotherhamWillingham.pdf.

Savedra, A. (2012). Teaching and learning 21st skills Lessons from the Learning Sciences. Ranad Corporation.

Swallow, M. (2015). Exloring catholic education in the 21st century. Teaching practices, technology integration, and educational goals. Univesity of Vermont, Graduate College Dissertations and Theses.

Tuan, M., Arsada, N. & Osmana, K. (2010). The relationship of 21st century skills on students' attitude and perception towards physics", International Conference on Learner Diversity, (www.sciencedirect.com).

Vebrianto, R. Radjawaly, U. and Kamisah, O. (2016). BIOMIND Portal for developing 21st century skills and overcoming students' misconception in biology subject. **International Journal of Distance Education Technologies**, 14(4), p55-67(www.oecd.org/site/educeri21st/40554299.pdf)

مراجع المواقع الالكترونية

http://www.schrockguide.net/samr.html

http://hippasus.com/resources/sweden2010/SAMR_TPCK_IntroToAdvancedPractice.pdf

http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/2012/04/10/iPad_Intro.pdf

http://hippasus.com/resources/tte/part1.html.