

فاعلية نموذج مكارثي في تنمية التخيل العلمي لدى طلبة جامعة حفر الباطن

د. محمد يوسف الزعبي

أستاذ علم النفس المساعد - قسم التربية وعلم النفس

كلية التربية - جامعة حفر الباطن

McCarthy's Model's Success in Encouraging Scientific Creativity in Hafr Al-Batin University Students

Dr. Mohammad Yousef Al-Zoubi

Assistant Professor of Psychology - Department of Education and Psychology

College of Education - University of Hafr Al-Batin

المستخلص

هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية نموذج مكارثي في تنمية التخيل العلمي لدى طلبة جامعة حفر الباطن، استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي لمناسبتها طبيعة هذه الدراسة وأهدافها. وتكون مجتمع الدراسة من طلبة مقرر مهارات التفكير والتعليم في قسم الخدمة الاجتماعية في كلية الآداب في جامعة حفر الباطن، البالغ عددهم (123) طالب، أما عينة الدراسة فتكوّنت من (81) طالب، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما المجموعة التجريبية عددها (40) والتي درست بنموذج مكارثي، والأخرى المجموعة الضابطة وعددها (41) والتي درست بالطريقة الاعتيادية. وأعدّ الباحث مقياساً للتخيل العلمي تكون من (8) عبارات. وأظهرت النتائج فاعلية نموذج مكارثي في تنمية التخيل العلمي لدى طلبة جامعة حفر الباطن، وأظهرت النتائج أيضاً وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس التخيل العلمي لصالح المجموعة التجريبية. ويوصي الباحث بتبني البرنامج التعليمي القائم على نموذج مكارثي، وتخطيط محتوى المقررات الدراسية بشكل ينسجم مع هذا النموذج، نظراً للنتائج الإيجابية التي تم تحقيقها في تنمية التخيل العلمي لدى الطلبة، كما يوصي الباحث أيضاً بإجراء دراسات أخرى على نموذج مكارثي لمواد أخرى، أو تنمية مهارات أخرى، لمعرفة أثرها على إحداث تغيرات في متغيرات أخرى.

الكلمات المفتاحية: فاعلية، نموذج مكارثي، التخيل العلمي، طلبة جامعة حفر الباطن.

Abstract:

The purpose of the study was to show how McCarthy's model helped students at the University of Hafr Al-Batin to enhance their scientific imagination. The semi-experimental approach was selected by the researcher since it was appropriate for the study's goals and nature. (123) students from the Thinking and Teaching Skills program in the Department of Social Work at the College of Arts at the University of Hafr Al-Batin made up the study population. Eighty-one students made up the study's sample, split into two equal groups, one of which was the experimental group (40). Which, together with the other control group (41) was examined using McCarthy's model. The researcher created an eight-statement test of scientific imagination. The findings demonstrated that McCarthy's model was successful in fostering scientific imagination in the University of Hafr Al-Batin students, and they also demonstrated that there were statistically significant differences between the mean scores of the experimental group and the control group following the administration of the scientific imagination scale, favoring the experimental group. Due to the success in cultivating students' scientific imagination, the researcher advises adopting the educational program based on McCarthy's model and organizing the course content in a manner congruent with this model. To find out how McCarthy's model affects changes in other factors, the researcher also advises undertaking additional research on it for other topics or acquiring new abilities.

Keywords: Hafar Al-Batin University students, McCarthy's Model, Scientific Imagination

المقدمة

يشهد العالم ثورة معلوماتية كبيرة تدفع إلى البحث عن أفكار جديدة لتواكب العصر والتطورات التكنولوجية السريعة، ولا بد أن يتأثر التعليم بهذه التطورات، لذلك أصبح على عاتق المؤسسات التعليمية أن تتكيف مع العصر ومتطلباته الجديدة، لأن التطور التكنولوجي الحاصل اليوم في العالم برمته، أصاب جميع جوانب الحياة والتعليم جزءاً منها، لذلك لا بد من العمل الجاد للتنوع في أساليب التدريس بما يخدم تنوع البيئات التعليمية والطلّبة، والاهتمام بأطراف العملية التعليمية، والبحث عن طرائق تدريس جديدة، وتعمل على خلق الدافع عند المتعلم لاستقبال المعلومة ومعالجتها بطريقة تثير اهتمامه وحماسه.

ويعتبر التخيل العلمي ركيزة للانطلاق نحو نشر الوعي العلمي بين أفراد المجتمع، لأنه يوفر قدراً من المتعة الذهنية للقارئ، ويستثير وينشط خياله نحو مستقبله ومستقبل المجتمع الذي يعيش فيه، وإن أعظم فائدة للخيال العلمي أنه نجح في التنبؤ بالمنجزات العلمية المستقبلية والاطلاع على ما يستطيع العلم أن يضعه في متناول أيدينا من إمكانيات.

ونظراً لأهمية التخيل العلمي لدى الطلبة فقد أصبح من الضروري الاهتمام بتنميته على نحو يجعل تعلم العلوم يصل إلى درجة الإبداع ويدفع نحو تعلم المزيد وتحقيق ما في الأذهان من صور، كونه واحداً من أهم أهداف التربية الحديثة.

يعد التخيل العلمي عملية عقلية تقوم على إنشاء علاقات جديدة بين الخبرات وتنظيمها في صور وأشكال ليس للفرد خبرة بها من قبل، ويعتمد على استرجاع المتعلم للصور الحسية المختلفة (الحراشة، 2014، ص193). فهو ملكة تشكيل الصور،

وتمثيل الموضوعات في حال غيابها، وله عدة صور منه ما هو من حالات استرسال النفس في ربط الصور لمجرد التعرف عليها وتمثيلها، ومنه ما هو ملكة لتركيب الصور، وإبداع الجديد الذي لم يكن موجودا، وقد لا يكون موجودا في الواقع (الداود، 2017: 58).

وقد أصبحت الاستراتيجيات التدريسية مبنية على أسس علمية تجعل لكل طرفي العملية التعليمية (معلم ومتعلم) دورا واضحا في تحقيق التعلم، ومن هذه الاستراتيجيات الحديثة نموذج مكارثي، إذ يسير في أربع مراحل، كل مرحلة منها تقضي إلى المرحلة التي تليها، إضافة إلى كونها تتناسب مع موضوع التخييل العلمي وتقديم التنبؤات والتصورات المستقبلية (Mccarthy، 2007).

ونموذج مكارثي أنموذج تعليمي يسير في دورة تعلم رباعية متتابعة، بتسلسل ثابت، وتبدأ بالمرحلة الأولى وهي الملاحظة التأملية، ثم المرحلة الثانية وهي بلورة المفهوم، ثم المرحلة الثالثة وهي التجريب النشط، وأخيراً المرحلة الرابعة وهي الخبرات المادية المحسوسة (الماضي، 2008).

وبنت مكارثي نموذجها على نظريات كولب القائمة على تكامل نصفي الدماغ في الاهتمام بالخبرة كمدخل للتعلم، وأن جانبي الدماغ يعملان في صورة متكاملة، فهو الأساس النظري للنموذج، ومن ثم قامت ببناء نموذجها وتعريفه وتوضيح مراحل وأنماط المتعلمين، وكلاهما يؤكد اختلاف المتعلمين في الصف الدراسي الواحد في طريقة ادراكهم للمعلومات، ومعالجتها، وتنظيمها، وتخزينها، واسترجاعها عند الحاجة، ومن ثم اختلافهم في طرائق التفكير، وأنماط التعلم المفضلة لديهم (أبو زيد، 2011).

مشكلة الدراسة وسؤالها

جاء الإحساس بالمشكلة من خبرة الباحث في الميدان الأكاديمي الذي ما زال يعتمد على أساليب التدريس التقليدية، التي لا تتعامل مع الطالب بوصفه العنصر الفعال في العملية التعليمية، وقد لاحظ الباحث ضعف الطلبة في مهارات التخيل العلمي، وقلة اهتمامهم في تنميتها، وعدم الاهتمام في توظيف طرائق التعليم والتعلم لتنميتها، بالإضافة إلى أساليب التقويم المعتمدة على حفظ المعلومات واسترجاعها.

ويعتقد ان هذا الضعف يعود لاتباع اساليب تقليدية في التدريس، لذا أصبح من الضروري على أعضاء هيئة التدريس في الجامعة اتباع الطرائق الحديثة في التدريس لأن مهمته لم تعد مقتصرة على الإلقاء والشرح وتلقين الطلبة المعلومات وحفظها، بل أصبحت تُلقي على عاتقه مسؤولية توظيف طرائق التدريس الحديثة لتحقيق أهداف التعلم، كما بينت دراسة أوفيز (ovez, 2012) ودراسة تيان (2014)، وقد أكدت العديد من الدراسات السابقة اعتماد المدرسين الطرائق الاعتيادية في التدريس، والتي لا تنمي عادات فكرية سليمة مثل التفكير والقدرة على البحث والتحليل، والتي تؤدي إلى حصوله على المعرفة والتي هي المعلومات والأفكار التي تساعد في حل مشكلاته أو اكتساب معارف يبادلها مع الآخرين.

ويأتي اختيار نموذج مكارثي في التدريس نظراً لأهميته في توظيف نصفي الدماغ، لذلك ارتأى الباحث اجراء دراسة للكشف عن فاعلية نموذج مكارثي في تنمية التخيل العلمي لدى طلبة جامعة حفر الباطن.

ولمواجهة هذه المشكلة عمل الباحث على الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

ما فاعلية نموذج مكارثي في تنمية التخيل العلمي لدى طلبة جامعة حفر الباطن؟

أهداف الدراسة:

1. التعرف إلى نموذج مكارثي ووصف مراحله.
2. تحديد أبعاد التخيّل العلمي التي ينبغي تنميتها لدى طلبة جامعة حفر الباطن.
3. الكشف عن فاعلية نموذج مكارثي في تنمية التخيّل العلمي لدى طلبة جامعة حفر الباطن.

أهمية الدراسة:

جاءت أهميّة هذه الدراسة في قسمين:

أولاً: الأهمية النظرية:

1. الاستفادة من النماذج التعليمية العالمية خصوصاً نموذج مكارثي في تحسين العملية التعليمية.
2. منح الطلبة الدور الرئيس في العملية التعليمية.
3. ما ستسهم به الدراسة من معلومات جديدة إلى المعرفة الإنسانية حول نموذج مكارثي.

ثانياً: الأهمية التطبيقية:

من خلال ما ستقدمه الدراسة من معلومات جديدة إلى المعرفة الإنسانية حول فاعلية نموذج مكارثي في تنمية التخيّل العلمي لدى طلبة جامعة حفر الباطن.

حدود البحث:

- الحدود المكانية: كلية الآداب في جامعة حفر الباطن.

- الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الأول للسنة الدراسية 2022 / 2023م.
- الحدود البشرية: عينة من طلبة قسم الخدمة الاجتماعية في كلية الآداب في جامعة حفر الباطن.
- الحدود الموضوعية: فاعلية نموذج مكارثي في تنمية مهارات التخيل العلمي لدى طلبة جامعة حفر الباطن.

متغيرات الدراسة:

تتمثل متغيرات الدراسة في الآتي:

1. المتغير المستقل: نموذج مكارثي.
2. المتغير التابع: تنمية التخيل العلمي.

مصطلحات الدراسة:

1. فاعلية: هي القدرة على تحقيق النتيجة المقصودة وفق معايير محددة مسبقا (الهاشم، 2017).

عرفها الباحث اجرائيا بأنها: مدى قدرة نموذج مكارثي على تحقيق نتائج ذات دلالة إحصائية في تنمية التخيل العلمي لدى أفراد المجموعة التجريبية.

2. نموذج مكارثي: هو " نموذج تعليمي يعتبر نظاماً للتعليم والتدريب قائماً على أربعة أساليب أساسية للتعليم، ويقوم بدمج وظائف جانبي الدماغ (الأيمن والأيسر) مع أساليب التعلم لتكوين دورة تعليمية كاملة تبدأ من الإدراك الحسي وتنتهي بالأداء أو التطبيق، يتم ذلك خلال ثمانية خطوات، استُمدت من نموذج كولب في أساليب التعلم، ومفهوم جانبي الدماغ، والخطوات هي:

الاتصال بتجارب سابقة، وتحليل التجربة، والتأمل في المفاهيم، وتحديد المفاهيم، وتجربة المفاهيم، وتوسيع التعلم، وتقييم الطلبة للتجارب، ودمج التجارب مع الحياة اليومية" (25 : 2007، McCarthy).

التعريف الإجرائي: هو نموذج تعليمي يتكون من أربع مراحل هي: الملاحظة التأملية وبلورة المفهوم والتجريب النشاط والخبرات، وكل مرحلة تفضي إلى المرحلة التي تليها، ويشكلان دورة تعليمية متكاملة، ويوظف نموذج مكارثي جزئي الدماغ الأيمن والأيسر.

3. **التخيل العلمي:** هو النشاط العقلي المتمثل في التصور استنادا إلى الخبرات الماضية والحاضرة؛ من شأنها أن توضح أشياء غير موجودة في الماضي، وتحسن الحاضر، وتطور المستقبل (الهاشم، 2017، ص12).

يعرف إجرائيًا بأنه نشاط عقلي يمارسه الطلاب من خلال تكوين صور ذهنية تربط بين الخبرات السابقة من أجل تكوين صور جديدة تحفز عملية التفكير لدى طلبة جامعة حفر الباطن، وذلك بالاستناد إلى نموذج مكارثي الذي اقترحه الباحث عن طريق سيناريوهات التخيل العلمي، التي تمت صياغتها بما يتناسب مع المحتوى والفئة المستهدفة لمساعدتهم على إثارة التخيل.

4. **طلبة جامعة حفر الباطن:** هم الطلبة المسجلين في الفصل الدراسي الأول للعام (2023/2022) في مقرر مهارات التفكير والتعليم في قسم الخدمة الاجتماعية في كلية الآداب في جامعة حفر الباطن.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

الإطار النظري

لم تعد وظيفة التدريس الجامعي متمثلة في زيادة التحصيل الدراسي للمتعلم فحسب، وإنما أصبحت عملية هدفها إكساب الطلبة مزيداً من الخبرات، وجعلهم أكثر قدرة على الإبداع، وتنمّي لديهم مهارات التخيل.

• نموذج مكارثي

هو نموذج من أنماط التعلم ويسمى أيضاً نموذج الفورمات (mat4)، يبنى النموذج على نمط التعلم الفردي، وطريقة التفكير جزئي الدماغ الأيمن والأيسر، وهو طريقة توصيل المعلومات بطريقة تناسب جميع المتعلمين، وتسمح لهم هذه الطريقة باستخدام خلاق لمواد التعلم (راجي، 2007).

وعرّفته مكارثي بأنه " نموذج تعليمي يعتبر نظاماً للتعليم والتدريب قائماً على أربعة أساليب أساسية للتعلم، ويقوم بدمج وظائف جانبي الدماغ (الأيمن والأيسر) مع أساليب التعلم لتكوين دورة تعليمية كاملة تبدأ من الإدراك الحسي وتنتهي بالأداء أو التطبيق، يتم ذلك خلال ثمانية خطوات، استُمدت من نموذج كولب في أساليب التعلم، ومفهوم جانبي الدماغ، والخطوات هي: الاتصال بتجارب سابقة، وتحليل التجربة، والتأمل في المفاهيم، وتحديد المفاهيم، وتجربة المفاهيم، وتوسيع التعلم، وتقييم الطلبة للتجارب، ودمج التجارب مع الحياة اليومية" (25 : 2007، Mccarthy).

ويعرف نموذج مكارثي أيضاً بأنه أنموذج تعليمي يسير في دورة تعلم رباعية متتابعة، بتسلسل ثابت، وتبدأ بالمرحلة الأولى وهي الملاحظة التأملية، ثم المرحلة الثانية وبلورة المفهوم، ثم المرحلة الثالثة وهي التجريب النشط، وأخيراً المرحلة الرابعة وهي الخبرات المادية المحسوسة (الماضي، 2008).

بدأت مكارثي (McCarthy, 2007) بالتفكير في أنموذجها الذي يحمل اسمها منذ بدايات (1970)، واعتمدت في بنائه على بعض النظريات هي:
أولاً: أنموذج ديفيد كولب (Kolb, 1984):

إنّ نظرية كولب للتعلّم تستند على محورين هما: الفعل والمعرفة، وأوضح أنّ هناك طرقاً أربعة لمعالجة عملية التعلّم وهي (فليمان، 2010):

1. الخبرة المباشرة، والانغماس في تجربة جديدة.
2. الملاحظة التأملية.
3. تكوين المفهوم المجرد للوصول إلى النظريات.
4. التجريب النشط والاستخدام العملي للنظريات في حل المشكلات.

فنموذج كولب في التعلّم التجريبي يؤكد أنّ التعلّم عملية يتم بموجبها تشكيل المعرفة من خلال الخبرة، وأنّ نتائج المعرفة تمثل مزيجاً من استيعاب التجربة وتطبيقاتها، وأنّ التعلّم عملية وليس ناتجاً فقط، وأنّ التعلّم عملية مستمرة وشاملة ترتكز على الخبرة، وتتطلب تسوية للتكيف مع العالم الخارجي، وأنّ التعلّم ينطوي على المعاملات بين الشخص والبيئة (أبو زيد، 2011).

ثانياً: أبحاث جانبي الدماغ:

استندت مكارثي في هذا الأنموذج إلى نظرية في التعلّم التجريبي ونظرية نصفي الدماغ ونظرية النمط الذهني لتحديد أنماط التعلّم على مسارين هما الإدراك ومعالجة المعلومات، وأنها اعتمدت على أبحاث جانبي الدماغ في إنتاج نموذجها، لأنها جزء من نظرية التعلّم المستند إلى الدماغ، والتي اهتمت بشكل كبير بعقل المتعلّم، إذ إنّ للدماغ

البشري مهمات كثيرة، وكل نصف منه يعمل كما لو كان ذاكرته وإرادته الخاصة به، وكل فرد يستخدم أحدهما بشكل أفضل من النصف الآخر، وهو يوفر إطاراً لإتمام عملية التعلم والتعليم، ويساعد في تفسير سلوكيات الطالب (الماضي، 2008).

وجاء اعتماد مكارثي على أبحاث جانبي الدماغ في إنتاج نموذجها، لأنها جزء من نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، والتي تهتم بدماغ المتعلم، فكل نصف من الدماغ البشري يعمل كما لو كان هو ذاكرته، وكل فرد يستخدم أحد نصفي الدماغ بشكل أفضل من النصف الآخر (Faramazi, 2018).

يكن عمل نموذج مكارثي في أن كل مرحلة يتم طرح سؤال يختلف عن المراحل الثلاثة الأخرى، ففي المرحلة الأولى يتم الإجابة عن السؤال لماذا؟ والمرحلة الثانية عن السؤال ماذا؟ والمرحلة الثالثة عن السؤال كيف؟ والمرحلة الرابعة عن السؤال ماذا لو؟ وهو يقوم بكشف وتوضيح القدرات المختلفة للطلبة خلال العملية التعليمية (التيان، 2014).

حدد كل من مكارثي وليفلار (Mccarthy & Leflar, 1986) واوفيز (Ovez, 2012) وجاكسون (Jackson, 2001) مراحل نموذج مكارثي وهي:

1. المرحلة الأولى: الملاحظة التأملية: السؤال في هذه المرحلة يكون —(لماذا why)، هنا تربط المعاني بالخبرات، وبعدها يدور نقاش حول التنوع وكيف يرى الآخرون الأشياء، مما يزيد الاهتمام بالمقرر الدراسي، وتخلق دافعية لدى الطلبة بالسعي للحصول على المعرفة بشكل أكبر، وفيها يهتم نصف الدماغ الأيمن بعملية الربط، ويهتم نصف الدماغ الأيسر بعملية التحضير.

2. المرحلة الثانية: بلورة المفهوم: السؤال فيها يكون بـ(ماذا / what)، هنا يربط الخيال بالحقيقة، وتندمج تجربة الطالب الذاتية مع معرفة الهدف ثم المشاركة في طرح الاسئلة التفاعلية، وفي هذه المرحلة يهتم الجانب الأيمن للدماغ بالتخيل، والجانب الأيسر يهتم بتزويد الدماغ بالمعلومات.

3. المرحلة الثالثة: التجريب النشط: السؤال يكون بـ(كيف / how)، هنا يتم تعلّم مهارات جديدة، والقيام بتجربتها، أي يتم التدريس من خلال النظرية والتطبيق، يهتم الجانب الأيمن من الدماغ بالتوسع، ويهتم الجانب الأيسر بالتمرن.

4. المرحلة الرابعة: الخبرات المادية المحسوسة: السؤال يكون بـ(ماذا لو / what if)، هنا يتم خلق أسئلة جديدة، يهتم الجانب الأيمن من الدماغ بالأداء، ويهتم الجانب الأيسر للدماغ بالتنقيح.

ويؤكد ميرت (Mert, 2012) أن أنموذج مكارثي يقدم طريقة لتلائم جميع أنماط تعلم الطلبة، من خلال جذب الطالب الى النمط الذي يعبر عنه عن رغباته، ويتوسع في اكتشاف هذا النمط، وتم يتم ربط أنماط التعلم مع نصفي الدماغ الأيمن والأيسر، وبالتالي تحويل مفاهيم أنماط التعلم إلى استراتيجيات تدريسية تثير دافعية الطلبة نحو المادة الدراسية.

وبين العصيمي (2019) ورمضان (2018) أن كل فرد يفضل مرحلة من المراحل الأربعة استناداً إلى ما يمتلكه بالادراك والمعالجة، وبالتالي تشكّل أربعة أنماط من المتعلمين وهي:

1. المتعلم الاستيعابي: الذي يهتم بالتجربة المادية والملاحظة المتأملّة، ويبحث عن المشاركة وربط كل ما يتعلمه جدياً بخبرته، ويهتم بالإجابة عن السؤال

(ماذا؟)، وأهم استراتيجيات التدريس الملائمة له هي: الخريطة الذهنية، والعصف الذهني، ومشاهدة الفيديو، والمناقشة.

2. المتعلم التحليلي: يهتم بالمفاهيم المجردة والتجريب العملي، ويتعلم من خلال التطبيق العملي، ويهتم بالإجابة عن (لماذا؟)، وأهم استراتيجيات التدريس الملائمة له هي: الفعل والتجريب، وتطبيق الأفكار.

3. المتعلم بجواسه: يهتم بالملاحظة التأملية وتحديد المفاهيم، ويبحث عن الحقائق والمعلومات، ويهتم بالإجابة عن السؤال (كيف)، وأهم استراتيجيات التدريس له هي: التفكير العميق بالمعلومات، والبحث عن الحقائق، وتشكيل الأفكار.

4. المتعلم النشط: يهتم بالتجريب النشط العملي والتجربة المادية، والاستكشاف والبحث، يهتم بطرح أسئلة مثل (ماذا لو؟)، وأهم استراتيجيات التدريس له هي: العمل والبحث، والاكتشاف والابداع.

ويرى قطامي (2013) أنّ إدراك المعلم لمراحل نموذج مكارثي الأربعة تجعله أكثر فهماً لاتجاهات طلبته، وذلك نتيجة فهمه لأنماط تعلمهم ونصف الدماغ المسيطر عليهم سواء الجانب الأيمن أو الجانب الأيسر، وبالتالي يتمكن اتجاهات ايجابية كالدكاءات المتعددة، والتنوع في أساليب التدريس، وتعزيز ثقة الطالب بنفسه من خلال تحمل مسؤولية تعلمه بوصفه العنصر الرئيس في العملية التعليمية، كما ستجعله يعيد النظر في أدوات التقويم ويعمل على تطويرها لتناسب مع مستوى الطلبة.

• التخييل العلمي

يؤكد كثير من الخبراء والأكاديميون على أهمية تضمين التخيل العلمي كجزء أساسي في مقررات التدريس الجامعي، حيث يساهم بشكل فاعل في تحقيق أهداف العملية التعليمية، فاستخدام التخيل العلمي أثناء تعليم مقرر مهارات التفكير والتعلم يزيد من اهتمام الطلاب بالمقرر.

يعرف التخيل العلمي بأنه "عملية تعتمد على مجموعة من المهارات التي تدعمها، فالعملية الأساسية للتخيل هي الإدراك بصورة خاصة فضلا عن ذلك فإنها مجموعة من المهارات والخبرات العملية التي يستطيع الفرد من خلالها استخدام عملية تخيلية في أهداف معينة" (أبو سكينه وآخرون، 2018: 27).

وتعرفه بسيوني بأنه إعادة تشكيل الإدراكات السابقة من خلال إيجاد صور أو أفكار جديدة لها، فالفرد لا يستعيد الصور أو الأفكار أو المدركات كما هي، إنما ينشئها إنشاء جديدا يتسم بإمكانية التحقيق (بسيوني، 2012، ص62).

ويرى (Robin, 2006, p11) أن التخيل العلمي يمثل قدرة الفرد على توقع ما سيحدث في المستقبل في ضوء التفسيرات العلمية المنظمة للظواهر الطبيعية.

ويرى الباحث بأنه عملية عقلية عليا ونشاط نفسي وملكة يستطيع من خلالها طلبة جامعة حفر الباطن إنشاء علاقات جديدة بين الخبرات السابقة، بحيث ينظمها في صور وأشكال جديدة لا خبرة له بها من قبل، فيعبر عنها لفظيا أو كتابيا.

وترجع أهمية تنمية التخيل العلمي لدى طلبة الجامعة؛ لأنهم صناع المستقبل، حيث إن التخيل القائم على بعض الأسس العلمية يعمل على تهيئة الطلاب لمواجهة المشكلات التي قد تواجههم في المستقبل، مما يكسبهم القدرة على تقديم أفكار عديدة،

واقترح حلول وبدائل مختلفة باختلاف المواقف التي يواجهونها (الميهي ونوبي، 2009).

ويساعد التخيل العلمي على فهم المفاهيم التي يتطلبها التخيل، لأنه من خلال بناء الصور العقلية لتلك المفاهيم يمكن تعلمها بشكل أكثر سهولة، ومن خلالها أيضًا يمكن التعامل مع المشكلات التي يواجهها ويقوم بحلها، فمن الضروري أن يرتبط التخيل بجميع مناحي الحياة، ويكون بمنزلة بوابة للإبداع (الخوالدة، 2015، ص55).

تتعدد أنواع التخيل، وقد أورد العون (2012: 93) أنواع التخيل من حيث ارتباطها بالأنشطة الحسية التي تتناسب معها، كما يلي:

1. تخيل بصري: وهو ما يرتبط بالصور، والأشكال والمواقف والمدرجات الصورية، ويعد أقوى أنواع التخيل؛ لأنه يرتبط بهذه المدرجات.

2. تخيل سمعي: وهو ما يرتبط بالأصوات المختلفة كالأصوات البشرية وأصوات الحيوانات وأصوات الآلات وأصوات الموسيقى.

3. تخيل شمعي: وهو ما يرتبط بكافة أنواع الروائح، كالروائح العطرية.

4. تخيل حركي: وهو ما يرتبط بالتخيل بحركتك أو بحركة الأشياء.

5. تخيل ذوقي: وهو ما يرتبط بالتذوق والطعم لكافة الأطعمة، كالأطعمة المالحة والحلوة والحارة والساخنة والباردة.

6. تخيل لمسي: وهو ما يرتبط بلمس الأشياء، من حيث النعومة أو الخشونة.

إن تنمية التخيل العلمي بشكل منهجي يقوم على استكشاف وفهم العلاقات المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، والتنبؤ بالسيناريوهات المحتملة في المستقبل

وفهم القضايا والمشكلات المستقبلية وإيجاد حلول إبداعية وتنوع لها (Roman, 2017, p15).

وأورد الحلو(2017، ص77) أهمية التخيل العلمي بالنسبة للمتعلمين فيما يلي:

1. إتاحة الفرصة للمتعلم للإبداع والابتكار.
2. زيادة القدرة التحصيلية للمتعلمين في المادة الدراسية وتكوين اتجاهات إيجابية.
3. تنمية التفكير المستقبلي.
4. إدراك المفاهيم وزيادة الفهم القرائي وتحسين البناء المعرفي.
5. تشكل الصور المتخيلة قاعدة بيانات مهمة من أجل تمثيل المعلومات في الذهن بطريقة فعالة.

يعد التخيل من الموضوعات المعقدة التي تشكّل بؤرة اهتمام العديد من الباحثين والعلماء، وللتخيل مستويات عديدة، كما ذكرها إسماعيل (2017):

- التخيل ذو البعد الواحد: هذا التخيل الذي يجعل الفرد متمكنا من تخيل ما يراه على الطبيعة ودون أي إضافة ما يمكن أن يحسه بالحواس الإنسانية المعروفة .
- التخيل ذو البعدين: هو الذي يعتمد على الجمع بين العناصر المتباعدة ولكنه ما زال يعتمد على ما يمكن أن ندركه بالحواس أيضا.
- التخيل ذو الأبعاد الثلاثية: هو الذي يعتمد الفرد فيه على الرموز والتفكير المجرد.

- التخيل ذو الأبعاد الأربعة: يقاس هذا النوع بقدرة الفرد على بناء الواقع بناء جديدا مستعينا بعناصره القديمة وخبراته السابقة، ثم يأتي بعد ذلك دور التنبؤ، والسمو

فوق الواقع، حيث يرى المبدع عالما جديدا ليس له علاقة بعالم الواقع الذي يعيش فيه، وهو أرقى أنواع التخيل، ويقوم على الإبداع التخيلي.

ومن الاستراتيجيات التي يمكن من خلالها تنمية التخيل العلمي كما ذكرها راشد (2010، ص22) هي:

1. استراتيجية مشاهدة أفلام فيديو للخيال العلمي يتبعها جلسات مناقشة.
 2. استراتيجية جلسات عصف ذهني لإنتاج أفكار غير مألوفة.
 3. استراتيجية التعلم التعاوني لإنتاج أفكار تصلح لقصص التخيل العلمي.
 4. استراتيجية التعلم الذاتي لعمل كتابات عن التخيل العلمي.
 5. استراتيجية استخدام تساؤلات من نوعية ماذا يحدث لو؟
 6. استراتيجية لعب الأدوار والتحدث مع شخصيات غير مألوفة.
- فالتخيل العلمي يعمل على إثارة العقل واستخراج طاقاته الكامنة على الإبداع والابتكار وإيجاد الحلول المقترحة للمشاكل المعلقة، وتهيئته لمواجهة المستقبل ومواكبته، وفتح الباب للدخول في عصر العلم والتكنولوجيا، والاستعداد لمواجهة آثاره والتكيف مع متغيراته، واستنهاض الهمم لخوض التجربة الحضارية والإبداعية (الهاشم، 2017، ص43).

اعتمد الباحث أبعاد التخيل العلمي التي وردت في (دراسة كلاب، 2016) ودراسة (الرحيلي، 2014). يشمل المقياس على بعدين:
البعد الأول: التصور المستقبلي: تخطيط مستقبلي مبني على نتائج ميدانية.

البعد الثاني: القدرة على التنبؤ ببعض الأفكار التخيلية العلمية: القدرة على التخيل الذهني المليء بالتفاصيل، وتكوين الصور أو التصورات الذهنية لأحداث أو مواقف سبق وأن تفاعل معها.

وقام الباحث بقياس أبعاد التخيل العلمي لدى الطلبة من خلال إعداد أسئلة تتحدى تفكيرهم وتثير اهتمامهم نحو التخيل العلمي، ويتم طرحها مع كل من التقويم المستمر أثناء الموقف التعليمي والنهائي، واحتساب درجات على الأفكار الجديدة المتميزة التي يعدها الطلبة وتتناول التخيل العلمي، واستخدم الباحث الرسوم والأشكال التي يرسمها المتعلم أسلوباً جيداً للتقويم، حيث إنها تعبر عما يدور في ذهنه من خيالات وتصورات.

الدراسات السابقة

أهم الدراسات ذات الصلة بموضوع الدراسة الحالية، والتي سيتم عرضها حسب تسلسلها الزمني من الأحدث إلى الأقدم:

هدفت دراسة العصيمي (2019) إلى استقصاء أثر استخدام استراتيجية مكارثي لتدريس العلوم في تصويب التصورات البديلة وتنمية التفكير التأملي لدى طلاب الصف الثاني الثانوي. وشملت عينة الدراسة (92) طالباً، واستخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، وأعد الباحث اختباراً كأداة دراسة؟ وأظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائياً لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام نموذج مكارثي، ووجود علاقة ارتباطية موجبة بين درجات اختبار تشخيص التصورات البديلة واختبار التفكير التأملي.

وأجرت كريم (2016) دراسة هدفت إلى بيان أثر نموذج مكارثي في اكتساب المفاهيم الإحيائية واستبقائها لدى طالبات الصف الثاني الثانوي. وشملت عينة الدراسة (84) طالبة، وأعدت الباحثة اختباراً كأداة دراسة، واستخدمت المنهج شبه التجريبي. وأظهرت النتائج تفوق طالبات المجموعة التجريبية اللواتي درسن باستخدام نموذج مكارثي.

دراسة كلاب (2016) هدفت إلى الكشف عن فاعلية برنامج قائم على التخيل العلمي في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة؛ ولتحقيق أهداف الدراسة استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي في تحليل المحتوى، والمنهج شبه التجريبي تصميم قبلي وبعدي لمجموعتين، على عينة ممثلة عددها (80) طالبة من طالبات الصف الثامن الأساسي في مدرسة الرملة الأساسية للبنات، وقامت الباحثة ببناء برنامج قائم على التخيل العلمي باستخدام ثلاثة استراتيجيات وهي (قصص التخيل العلمي، لعب الأدوار مع تقمص شخصيات غير مألوفة، أفلام التخيل العلمي)، للكشف عن فعاليته في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري، وتم بناء اختبار المفاهيم العلمية الذي يتكون من (34) فقرة، واختبار مهارات التفكير البصري الذي يتكون من (28) فقرة، وقد أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة، والمجموعة التجريبية في الاختبار البعدي لاختبار المفاهيم ومهارات التفكير البصري لصالح المجموعة التجريبية، وتحقيق البرنامج المقترح لفعالية تزيد عن معامل الكسب المعدل.

دراسة الرحيلي (2014) هدفت إلى قياس فاعلية برنامج مقترح قائم على بعض أدوات الجيل الثاني للويب وهي: (المدونات والفيس بوك واليوتيوب)؛ لإثراء التخيل

العلمي في مادة الفيزياء لدى طالبات المرحلة الثانوية، وتم اختيار المنهج شبه التجريبي القائم على التصميم (القبلي - البعدي)، حيث تكونت عينة الدراسة من (50) طالبة من طالبات الصف الثاني الثانوي علمي موزعين في فصلين، بينما تكونت عينة المجموعة الضابطة من (45) طالبة من طالبات الصف الثاني الثانوي علمي موزعين في فصلين؛ ولتحقيق هدف البحث قامت الباحثة بتطبيق أدوات الدراسة وهي: مقياس التخيل العلمي، وقد أظهرت نتائج البحث وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي في مقياس التخيل العلمي لصالح المجموعة التجريبية.

دراسة عبد الفتاح (2014) هدفت الدراسة لمعرفة أثر الاستراتيجية المقترحة في تنمية التخيل العلمي والاتجاهات نحو العلوم لدى طلبة الجامعة؛ تم استخدام أدوات الدراسة وهي: الاستبانة، وبطاقة ملاحظة، واختبار التخيل العلمي، ومقياس الاتجاهات نحو العلوم، باستخدام المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (35) طالبا، وقد أظهرت نتائج الدراسة فاعلية الاستراتيجية المقترحة في تنمية التخيل العلمي والاتجاهات نحو العلوم.

وهدف دراسة عياش وزهران (2012) إلى استقصاء أثر استخدام نموذج مكارثي على تحصيل طالبات الصف السادس في مادة العلوم. وتكونت عينة الدراسة من (72) طالبة، توزعوا بالتساوي على مجموعتين تجريبية درست باستخدام نموذج مكارثي، وضابطة درست بالطريقة التقليدية. وأظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائياً في تفوق طالبات المجموعة التجريبية درست باستخدام نموذج مكارثي.

أجرى أوفيز (Ovez, 2012) دراسة هدفت إلى تحليل تأثير استخدام نموذج مكارثي على التحصيل الجبري، واستخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة

الدراسة من (105) طلاب، وأعد الباحث اختبار تحصيلي كأداة الدراسة، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل الجبري لصالح المجموعة التجريبية، وحقت مستوى أداء أعلى في مجالات الجبر.

هدفت دراسة لابريس ووينريتش (Laprise & Winrich, 2010) إلى الكشف عن تأثير أفلام التخيل العلمي على اهتمام الطالب في العلوم، ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام أفلام التخيل العلمي كأداة تربوية لتحفيز الطالب وتعزيز التفكير الناقد لديهم حول المفاهيم العلمية من خلال مشاهدتهم لأفلام التخيل العلمي، وإعداد التقارير الكتابية، وتقديم التصورات المختلفة بصورة ذاتية خلال السنة، وتحليل أفلام التخيل العلمي لزيادة الاهتمام والفهم والتكامل بين العلوم والتكنولوجيا. وأظهرت النتائج الفائدة الكبيرة من مشاهدة أفلام التخيل العلمي.

وتتميز الدراسة عن الدراسات السابقة بتناولها نموذج مكارثي في تنمية التخيل العلمي لدى طلبة جامعة حفر الباطن، إذ لا يوجد دراسات - في حدود اطلاع الباحث - استهدفت إيجاد العلاقة بينهما، ومن هنا جاءت هذه الدراسة للكشف عن فاعلية نموذج كارثي في تنمية التخيل العلمي لدى طلبة جامعة حفر الباطن.

فرضية الدراسة:

وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية بين المتوسطات الحسابية لتقديرات أفراد عينة الدراسة في التطبيق البعدي لمقياس التخيل العلمي لصالح المجموعة التجريبية التي درست بنموذج مكارثي.

منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي لكونه مناسباً لتحقيق أهداف الدراسة، والذي يقوم على مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة، وعلى القياس القبلي والبعدي لمقياس التخيل العلمي.

مجتمع البحث وعينته

تكون مجتمع الدراسة من طلبة مقرر مهارات التفكير والتعليم في قسم الخدمة الاجتماعية في كلية الآداب في جامعة حفر الباطن، المسجلين في الفصل الدراسي الأول للعام (2022/2023)، والبالغ عددهم (123) طالب، أما عينة الدراسة فتكوّنت من (81) طالب، تم اختيارهم بالطريقة القصدية، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما المجموعة التجريبية عددها (40) والتي درست بنموذج مكارثي، والأخرى المجموعة الضابطة وعددها (41) والتي درست بالطريقة الاعتيادية.

أداة الدراسة:

مقياس التخيل العلمي

قام الباحث بتطوير مقياس التخيل العلمي بعد الاطلاع على مقياس التخيل العلمي من إعداد عبد الفتاح (2014) وكلاب (2016)، كالتالي:

1. الهدف من مقياس التخيل العلمي:

قام الباحث بإعداد المقياس بهدف قياس فاعلية نموذج مكارثي في تنمية التخيل العلمي لدى طلبة جامعة حفر الباطن.

أبعاد مقياس التخيل العلمي

يشمل المقياس على بعدين:

البعد الاول: التصور المستقبلي.

البعد الثاني: القدرة على التنبؤ ببعض الافكار التخيلية العلمية.

2. بناء مفردات المقياس في صورة فقرات:

قام الباحث بتطوير مقياس التخيل العلمي بعد الاطلاع على مقياس التخيل العلمي من إعداد عبد الفتاح (2014) وكلاب (2016)، وقد قام الباحث بإعداد مقياس الدراسة بشكل ينسجم مع أهداف الدراسة ومجتمعها وعينتها، وقام بصياغته بما يتناسب مع عينة الدراسة، وبهذا فقد تكون المقياس بصورته الأولية من (6) فقرات.

3. حساب زمن الإجابة عن المقياس

تم حساب الزمن اللازم للإجابة عن فقرات مقياس التخيل العلمي عن طريق حساب متوسط الزمن الذي استغرقه الطلاب في الإجابة عن فقرات مقياس التخيل العلمي، وذلك عن طريق تسجيل الزمن الذي استغرقه كل طالب من طلاب التجربة الاستطلاعية ويمكن توضيح ذلك بالمعادلة التالية :

$$\text{زمن الاختبار} = \frac{\text{مجموع الزمن الذي استغرقه الطلاب في الإجابة عن فقرات مقياس التخيل العلمي}}{\text{عدد الطلاب}}$$

وقد بلغ متوسط الزمن (55) دقيقة وقد اعتبر هذا المتوسط هو الزمن اللازم للإجابة عن فقرات مقياس التخيل العلمي، بالإضافة إلى خمس دقائق لقراءة التعليمات ليصبح (60) دقيقة.

4. تصحيح مقياس التخيل العلمي

تألف مقياس التخيل العلمي من (8) فقرات بصورته النهائية، تم حساب الدرجات الكلية لكل فقرة من فقرات المقياس عن طريق حساب أعلى إجابة لطالب من طلاب العينة الاستطلاعية، وكانت ثلاث عبارات صحيحة، اعتمد الباحث درجة لكل عبارة، وبالتالي يكون مقياس التصحيح كالتالي:

- عدد فقرات المقياس 8 فقرات.
- لكل فقرة 3 درجات.
- درجة لكل عبارة صحيحة علمياً.
- الدرجة الكلية للمقياس: $24 = 3 \times 8$

دلالات صدق وثبات مقياس التخيل العلمي

الصدق الظاهري

تمّ التحقق من دلالات الصدق الظاهري لمقياس التخيل العلمي عن طريق عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال التربية، وعلم النفس، والخدمة الاجتماعية، والبالغ عددهم (10) محكمين، وتمّ الطلب منهم إبداء آرائهم بمدى صلاحية وملائمة كل فقرة من فقرات المقياس، حيث أضاف المحكمون فقرتين إلى فقرات المقياس، لتصبح عددها (8) فقرات بالصورة النهائية.

صدق البناء

لأغراض التحقق من صدق مقياس التخيل العلمي لدى طلبة جامعة حفر الباطن، فقد تم اختيار عينة استطلاعية تكونت من (15) طالب من خارج عينة الدراسة

المستهدفة؛ وتم حساب معاملي الصعوبة والتمييز لكل فقرة من فقرات مقياس التخيل العلمي ، وذلك كما هو مبين في جدول(1).

جدول (1): قيم معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات مقياس التخيل العلمي لدى طلبة جامعة حفر الباطن

رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل تمييز
1	0.55	0.37
2	0.57	0.67
3	0.34	0.38
4	0.41	0.60
5	0.50	0.76
6	0.39	0.36
7	0.81	0.61
8	0.44	0.49

يلاحظ من جدول (1) أن قيم معاملات الصعوبة لفقرات مقياس التخيل العلمي (0.34- 0.81) وتراوح قيم معاملات تمييزها من (0.36) وحتى (0.76).

دلالات ثبات المقياس

تم حساب معاملات ثبات الاتساق الداخلي لمقياس التخيل العلمي باستخدام معادلة كودر-ريتشاردسون KR-20 بالرجوع إلى بيانات العينة الاستطلاعية قد كانت قيمته (0.89)، ولأغراض حساب ثبات الإعادة للاختبار باستخدام معامل ارتباط بيرسون؛ فقد تمت إعادة التطبيق على أفراد العينة الاستطلاعية بعد فاصل زمني من التطبيق الأول مقداره أسبوعين قد كانت قيمته (0.80). دلالات الصدق والثبات للاختبار تدل على جودة بناء أداة الدراسة وهي مقياس التخيل العلمي.

الصورة النهائية لمقياس التخيل العلمي

في ضوء التعديلات التي أجراها المحكمون على مقياس التخيل العلمي بصورته الأولية، أصبح المقياس بصورته النهائية يتكوّن من (8) فقرات، وبعد حساب الاتساق الداخلي ومعامل الثبات والزمن اللازم للإجابة، أصبح المقياس صالحاً للتطبيق على عينة الدراسة.

المعالجة الإحصائية

حلّلت بيانات الدراسة باستخدام برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) والأساليب الإحصائية الوصفية الآتية:

1. الإحصاء الوصفي وذلك لحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغيرات التابعة.
2. معامل الارتباط بيرسون لقياس ثبات أداة الدراسة.
3. اختبار تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) للمقارنة بين المجموعتين في مقياس التخيل العلمي.

نتائج الدراسة ومناقشتها

يتضمن هذا الفصل نتائج الدراسة التي هدفت إلى الكشف عن دور نموذج مكارثي في تنمية التخيل العلمي لدى طلبة جامعة حفر الباطن، وذلك عن طريق الإجابة عن سؤال الدراسة: ما أثر نموذج مكارثي في تنمية التخيل العلمي لدى طلبة جامعة حفر الباطن؟

فرضية السؤال: تنص على أنه " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس التخيل العلمي لصالح المجموعة التجريبية".

للإجابة عن سؤال الدراسة تم حساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للمقياسين القبلي والبعدي لمقياس التخيل العلمي وفقاً لطريقة التدريس (الاعتيادية، نموذج مكارثي)، وذلك كما هو مبين في جدول (2).

جدول 2: الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للمقياسين القبلي والبعدي لمقياس التخيل العلمي وفقاً لطريقة التدريس (الاعتيادية، نموذج مكارثي)

مهارات التخيل العلمي		المقياس القبلي		المقياس البعدي	
طريقة التدريس		العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الانحراف المعياري
الاعتيادية		41	6.66	1.50	7.09
نموذج مكارثي		40	7.10	1.93	9.41
الاعتيادية		41	5.80	1.28	6.69
نموذج مكارثي		40	6.19	1.80	9.39

يلاحظ من جدول (2) وجود فرق ظاهر بين الوسطين الحسابيين القبلي والبعدي لمقياس التخيل العلمي وفقاً لطريقة التدريس (الاعتيادية، نموذج مكارثي)؛ وللتحقق من جوهرية الفرق الظاهر؛ فقد تم إجراء تحليل التباين المصاحب ANCOVA بين الأوساط الحسابية للمقياس البعدي لمقياس التخيل العلمي وفقاً لطريقة التدريس (الاعتيادية، نموذج مكارثي) بعد تحديد أثر مقياس التخيل العلمي على المقياس القبلي، وذلك كما هو مبين في جدول (3).

جدول 3: تحليل التباين المصاحب بين الأوساط الحسابية للقياس البعدي لمقياس التخيل العلمي وفقاً لطريقة التدريس (الاعتيادية، نموذج مكارثي) بعد تحديد أثر مقياس التخيل العلمي على القياس القبلي

المتغير التابع	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	وسط مجموع المربعات	ف	الدلالة الإحصائية	حجم الأثر
القياس البعدي لمهارة التصور	القياس القبلي لمهارة التصور المستقبلي	13.981	1	13.981	2.987	0.088	0.029
المستقبلي	القياس القبلي لمهارة القدرة على التنبؤ ببعض الأفكار التخيلية العلمية	1.187	1	1.187	0.253	0.619	0.003
	نموذج مكارثي	138.929	1	138.929	28.64	0.000	0.223
	الخطأ	467.579	100	4.676	3		
	الكلي	627.913	103				
القياس البعدي لمهارة القدرة على التنبؤ ببعض الأفكار التخيلية العلمية	القياس القبلي لمهارة التصور المستقبلي	20.419	1	20.419	5.137	0.026	0.049
	القياس القبلي لمهارة القدرة على التنبؤ ببعض الأفكار التخيلية العلمية	0.040	1	0.040	0.008	0.931	0.000
	نموذج مكارثي	201.019	1	201.019	50.59	0.000	0.336
	الخطأ	7319.02	104		0		
	الكلي	608.905	103				

يتضح من جدول (3) وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين الوسيطين الحسابيين للقياس لمقياس التخيل العلمي يُعزى لاستخدام نموذج

مكارثي؛ ولتحديد لصالح أيٍّ من مجموعتي الدراسة كان الفرق الجوهرية؛ فقد تم حساب الأوساط الحسابية المعدلة للقياس البعدي لمقياس التخيل العلمي والأخطاء المعيارية الخاصة بها وفقاً لنموذج مكارثي، وذلك كما هو مبين في جدول (4).

جدول 4: الأوساط الحسابية المعدلة للقياس البعدي لمقياس التخيل العلمي والأخطاء المعيارية الخاصة بها وفقاً لنموذج مكارثي

التخيل العلمي	طريقة التدريس	الوسط الحسابي لخطأ لمعدل	للمعيار
التصور المستقبلي	الاعتيادية	9.382	0.304
	نموذج مكارثي	7.087	0.304
القدرة على التنبؤ ببعض الأفكار	الاعتيادية	9.433	0.279
التخيلية العلمية	نموذج مكارثي	6.643	0.279

يتضح من جدول (4) أن الفرق الجوهرية قد كان لصالح أفراد المجموعة التجريبية الذي تم تدريسهم باستخدام نموذج مكارثي مقارنةً بأفراد المجموعة الضابطة الذي تم تدريسهم باستخدام الطريقة الاعتيادية.

علماً أن حجم الأثر لمقياس التخيل العلمي لمهارة التصور المستقبلي قد بلغت قيمته (22.3%) كما ظهر في الجدول رقم (3)؛ مما يعني وجود أثر أقل من متوسط لنموذج مكارثي في القياس البعدي لمقياس التخيل العلمي لمهارة التصور المستقبلي لدى طلبة جامعة حفر الباطن.

وأيضاً حجم الأثر لمقياس التخيل العلمي لمهارة القدرة على التنبؤ ببعض الأفكار التخيلية العلمية قد بلغت قيمته (33.6%) كما ظهر في الجدول رقم (3)؛ مما يعني

وجود أثر متوسط لنموذج مكارثي في القياس البعدي لمقياس التخيل العلمي لمهارة القدرة على التنبؤ ببعض الأفكار التخيلية العلمية لدى طلبة جامعة حفر الباطن.

جدول 5: تحليل التباين المصاحب بين الأوساط الحسابية للقياس البعدي لمقياس التخيل العلمي وفقاً لطريقة التدريس (الاعتيادية، نموذج مكارثي) بعد تحديد أثر مقياس التخيل العلمي على القياس القبلي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	وسط مجموع المربعات	ف	الدلالة إحصائية لأثر	حجم
القياس القبلي	1.471	1	1.471	0.127	0.729	0.001
مقياس التخيل لعلمي						
نموذج مكارثي	663.165	1	663.165	55.909	0.000	0.357
الخطأ	1197.882	101	11.880			
الكلي	1870.479	103				

يتضح من جدول (5) وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين الوسطين الحسابيين للقياس لمقياس التخيل العلمي يُعزى لاستخدام نموذج مكارثي، ولتحديد لصالح أيٍّ من مجموعتي الدراسة كان الفرق الجوهري؛ فقد تم حساب الأوساط الحسابية المُعدّلة للقياس البعدي لمقياس التخيل العلمي والأخطاء المعيارية الخاصة بها وفقاً لنموذج مكارثي، وذلك كما هو مبين في جدول (6).

جدول 6: الأوساط الحسابية المعدلة للمقياس البعدي لمقياس التخيل العلمي والأخطاء المعيارية الخاصة بها وفقاً لنموذج مكارثي

طريقة التدريس	الوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
الاعتيادية	13.696	0.483
نموذج مكارثي	18.819	0.483

يتضح من جدول (6) أنَّ الفرق الجوهرى قد كان لصالح أفراد المجموعة التجريبية الذي تم تدريسهم باستخدام نموذج مكارثي مقارنةً بأفراد المجموعة الضابطة الذي تم تدريسهم باستخدام الطريقة الاعتيادية.

علمًا أنَّ حجم الأثر لمقياس التخيل العلمي قد بلغت قيمته (35.6%)؛ مما يُعني وجود أثر متوسط لنموذج مكارثي في القياس البعدي لمقياس التخيل العلمي لطلبة جامعة حفر الباطن.

وبهذا تُقبل الفرضية التي تنص على أنه " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس التخيل العلمي لصالح المجموعة التجريبية".

مناقشة النتائج:

أظهرت نتائج هذا السؤال وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس التخيل العلمي لصالح المجموعة التجريبية، لدى طلبة جامعة حفر الباطن، ويعزو الباحث الأثر إلى فاعلية نموذج مكارثي في تنمية التخيل العلمي، وتؤكد هذه النتيجة أنَّ تنمية التخيل

العلمي تستدعي من الفرد توظيف مجموعة من المعارف والخبرات، مما يدعو إلى توظيف استراتيجيات تدريسية فاعلة قادرة على تنمية هذه المعارف.

وأسلوب التدريس باستخدام نموذج مكارثي يُبنى على مراحل عدّة، وكل مرحلة تكون قادرة بصورة أكبر على تنمية التخيل العلمي، والنتائج أظهرت وجود فرق في التطبيق البعدي لمقياس التخيل العلمي لصالح المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام نموذج مكارثي، ويُفسّر الباحث هذا بأنه ومن خلال نموذج مكارثي تمّ توجيه الطلبة نحو التأمل لإدراك التفاصيل التي تساعدهم على التنبؤ والتصور المستقبلي.

أظهرت النتائج نمو مهارات التفكير عند الطلبة الذين درسوا باستخدام نموذج مكارثي، وهو ما انعكس أثره عليهم في تنمية التخيل العلمي ببعديه، مقارنة مع طلبة المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية إذ لم يظهر لديهم أي تحسن ونمو في تنمية التخيل العلمي، ويعد أسلوب التخيل العلمي من أهم أدوات العلم، إضافة إلى التشويق الذي يدفع الطالب نحو البحث الذاتي المستمر.

ويعزو الباحث النتيجة إلى أن خصائص الطلبة ساعدتهم على التمعن بما حولهم، وهو ما شجع الطلبة على البحث عن مزيد من المعرفة، وساعدهم على تحفيزهم للعلم، وذلك أن الدراسة الحالية استخدمت نموذج مكارثي في التدريس والذي يستند في الأساس على توظيف جانبي الدماغ في عملية التعليم والتعلم مع استخدام التكنولوجيا، لهذا فإنّ الطلبة يستمتعون بنشاطات التعلم المقدّمة بواسطة الحاسوب، وبالتالي ينمي لديهم الرغبة في التعلم، ويقدمّ لهم خبرات تعلم ممتعة وتنسجم مع اهتماماتهم.

وساعد نموذج مكارثي في تنمية التخيل العلمي لأنه يتكون من أربع مراحل، في كل مرحلة تؤهله للمرحلة التالية، في المرحلة الأولى تساعد الطالب على الملاحظة المباشرة للموضوع، الأمر الذي يجعلهم منخرطين في نشاط التعلم المقدم، ثم في المرحلة الثانية تم تقديم المفاهيم للطلبة وهو ما أعطاهم فرصة لإيجاد مفاهيم خاصة بهم لكل قضية تعرض عليهم، وفي المرحلة الثالثة قاموا بالتجريب النشط، وكانت فرصتهم لوضع المقترحات قيد النقاش، وفي المرحلة الرابعة تم دمج معرفة الطالب مع خبراته واقتراح تصورات مستقبلية وتنبؤات حول الموضوع المطروح.

ولاحظ الباحث أن التخيل العلمي كان أداة فعالة في تطوير خيال الطلبة وتنمية العمل المبدع لديهم، ويفسر هذه النتيجة الايجابية بأن نموذج مكارثي أسهم في نشر الثقافة العلمية لدى الطلبة من خلال تحفيزهم على التمعن والتساؤل بما يحيط بهم، وتبسيطها لمقرر مهارات التفكير والتعلم بأسلوب مبتكر ومشوق، وعملت على تنمية أسلوب التفكير بصورة ابداعية، وهو ما زاد من قدرة الطلبة على إدراك المفاهيم العلمية، واكسابهم القدرة على التنبؤات المستقبلية.

وطلبة المجموعة التجريبية التي درست باستخدام نموذج مكارثي كانت على معرفة بأهميته ودوره في بلورة الأفكار، التي من الممكن استخدامها مستقبلاً، وأحدث تميزاً كبيراً لدى العديد من طلبة المجموعة التجريبية في تقديم الأفكار غير المألوفة، وكشف عن سعة خيالهم وقدرتهم على التفكير، وذلك أن التخيل العلمي أحد أهم وسائل نشر الثقافة وتبسيط المعلومات بأسلوب مبتكر.

واتفقت نتائج الدراسة الحالية مع دراسة العصيمي (2019) التي أظهرت وجود فروق دالة إحصائية في تصويب التصورات البديلة وتنمية التفكير التأملي لصالح المجموعة التجريبية والتي درست باستخدام نموذج مكارثي، واتفقت أيضاً مع دراسة

(كريم، 2016)، التي أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطي أداء المجموعتين الضابطة والتجريبية في اكتساب المفاهيم واستبقاؤها لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام مكارثي.

كما اتفقت مع نتائج دراسة كلاب (2016) التي كشفت عن فاعلية برنامج قائم على التخيل العلمي في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة، ودراسة الرحيلي (2014) التي أظهرت وجود فرق ذو دلالة إحصائية في مقياس التخيل العلمي لصالح المجموعة التجريبية، واتفقت كذلك مع دراسة عبد الفتاح (2014) التي أظهرت نتائج الدراسة فاعلية الاستراتيجية المقترحة في تنمية التخيل العلمي والاتجاهات نحو العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

النتائج والتوصيات:

- أظهرت النتائج وجود أثر لنموذج مكارثي في تنمية التخيل العلمي لدى طلبة جامعة حفر الباطن.
- أظهرت النتائج أيضاً وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس التخيل العلمي لصالح المجموعة التجريبية.
- يوصي الباحث بتبني البرنامج التعليمي القائم على نموذج مكارثي، وتخطيط محتوى المقررات الدراسية بشكل ينسجم مع هذا النموذج، نظراً للنتائج الإيجابية التي تم تحقيقها في تنمية التخيل العلمي لدى الطلبة.
- يوصي الباحث أيضاً بإجراء دراسات أخرى على نموذج مكارثي لمواد أخرى، أو تنمية مهارات أخرى، لمعرفة أثرها على إحداث تغيرات في متغيرات أخرى.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

أبو زيد، عمرو. (2011). أثر نظرية كولب وأنماط التعلم على المستويات التحصيلية والاتجاه في تعلم الأحياء. مجلة كلية التربية والعلوم، (11)، 221 - 272.

أبو سكيانة، نادية وعطية، أرزاق نفاذ، وجيهان (2018): فاعلية التكامل بين إستراتيجيتي التخيل الموجه والتساؤل الذاتي في تدريس الاقتصاد المنزلي لتنمية التفكير التأملي وثقافة العمل التطوعي لدى تلميذات المرحلة الإعدادية، مصر، مجلة القراءة والمعرفة، العدد204، أكتوبر، ص24-52.

اسماعيل، ناريمان (2017): أثر استخدام إستراتيجية جالين للتخيل الموجه على تنمية بعض مهارات التفكير التحليلي في العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مصر، مجلة التربية العلمية، المجلد20، العدد2، فبراير.

بسيوني، سوزان (2012): فاعلية برنامج مبني على إستراتيجيات تنمية التخيل وأثره على التفكير الابتكاري لدى تلاميذ مرحلة التعليم الابتدائي، مصر، مجلة بحوث التربية النوعية، العدد24، ص60-77.

التيان، إبراهيم. (2014). أثر استخدام إستراتيجية مكارثي (الفورمات) والتدريس التبادلي على تنمية مهارات التفكير التأملي في العلوم للصف الثامن الأساسي بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأزهر، غزة، فلسطين.

الحراشنة، كوثر (2014): أثر برنامج تعليمي قائم على إستراتيجية التخيل في تدريس العلوم في تنمية مهارات التفكير الناقد والدافعية نحو التعلم لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن، سورية، مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس، المجلد 12، العدد 1.

الخلو، نرمين (2017): فاعلية تدريس وحدة مقترحة في الاقتصاد المنزلي قائمة على استراتيجية التخيل العقلي بتقنية الواقع المعزز لتنمية التفكير البصري وحس الاستطلاع لدى تلميذات المرحلة الابتدائية، السعودية، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، العدد 91، نوفمبر، ص 68-88.

الخالدة، رنا (2015): أثر استراتيجية التخيل الموجه على دافعية الإنجاز والاتجاهات نحو المدرسة لدى طلبة الصف الثالث الأساسي، الأردن، رسالة ماجستير، الجامعة الهاشمية، عمادة البحث العلمي والدراسات العليا.

الداود، تمارا (2017): أثر استخدام إستراتيجية التخيل الموجه على تحصيل المفاهيم العقدية لدى طلبة الصف الرابع الأساسي في الأردن، الأردن، رسالة ماجستير، جامعة آل البيت، كلية العلوم التربوية.

راجي، زينب (2007)، أثر أنموذجي دانيل ومكارثي في اكتساب المفاهيم العلمية والاتجاه نحو مادة لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية العلوم التربوية، جامعة بغداد، بغداد، العراق.

راشد، علي (2010): تنمية الإبداع والتخيل العلمي لدى أطفال الروضة ومرحلتي الابتدائية والإعدادية، ط 1، الأردن، ديبونو للطباعة والنشر والتوزيع.

الرحيلي، أمينة (2014)، فاعلية برنامج مقترح قائم على بعض أدوات الجيل الثاني للويب لإثراء التخيل العلمي في مادة الفيزياء لدى طالبات المرحلة الثانوية، مجلة دراسات، المجلد 51، العدد 15.

رمضان، سهام. (2018). أثر برنامج قائم على نموذج مكارثي في تنمية الدافعية العقلية لدى طالبات جامعة القصيم. الرياض: مجلة العلوم التربوية، (3)، 250 - 271.

عبد الفتاح، محمد (2014): استراتيجية إثرائية مقترحة لتنمية التخيل العلمي والاتجاهات نحو العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلة المصرية للتربية العلمية، المجلد 17، العدد 4، يوليو، ص 120- 148.

العصيمي، خالد (2019)، أثر استخدام استراتيجية مكارثي لتدريس العلوم في تصويب التصورات البديلة وتنمية التفكير التأملي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط"، مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية، المجلد 10، العدد 2، الجزء 1، ص 211 - 220.

العون، إسماعيل (2012): أثر الألعاب التعليمية المحوسبة في تنمية مهارة التخيل لدى طلبة رياض الأطفال في البادية الشمالية الشرقية الأردنية، الأردن، دراسات، العلوم التربوية، المجلد 39، العدد 1.

عياش، آمال وزهران، أمل (2012)، أثر استخدام انموذج مكارثي الفورمات على تحصيل طالبات الصف السادس الأساسي في مادة العلوم"، مجلة جامعة القدس المفتوحة، المجلد الأول، العدد 4.

فلمبان، ندى. (2010). فعالية نظام فورمات في التحصيل الدراسي والتفكير الابتكاري لطالبات الصف الثاني ثانوي بمكة في مقرر اللغة الإنجليزية. أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، السعودية.

قطامي، يوسف. (2013). استراتيجيات التعلم والتعليم المعرفية. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

كريم، انتصار (2016)، أثر استعمال نموذج مكارثي في اكتساب المفاهيم الإحيائية واستبقائها لدى طالبات الصف الثاني المتوسط، مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية، جامعة بابل، العدد 29، تشرين أول.

الماضي، عباس (2008)، أثر استعمال أنموذج مكارثي في تحصيل طلاب الصف الثاني معهد إعداد المعلمين في مادة العلوم، بغداد، مجلة جامعة بابل، 15 /4، 1383 – 1406.

الميهي، رجب ونويجي، إيمان (2009): أثر اختلاف استراتيجيات قصص التخيل العلمي ونمط قراءتها على تنمية التخيل العلمي والاتجاه نحو التخيل العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية ذوي أنماط معالجة المعلومات المختلفة، مصر، مجلة دراسات تربوية واجتماعية، المجلد 15، العدد 3، يوليو، ص 35-49.

الناقعة، صلاح وكلاب، هبة (2016)، برنامج قائم على التخيل العلمي في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري في العلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

الهاشم، عبد الله (2017): فاعلية استراتيجية هوكنز من خلال برنامج إثرائي في تدريس العلوم على تنمية مهارات التفكير الابتكاري والتحصيل لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي بدولة الكويت، جامعة طنطا، كلية التربية، مجلة كلية التربية، المجلد 65، العدد 1، يناير، ص 10-48.

ثانيا: المراجع الأجنبية:

- Abdel-Fattah, Mohamed (2014): A proposed enrichment strategy to develop scientific imagination and attitudes towards science among middle school students: field study (in Arabic). Egyptian Society for Scientific Education, Egyptian Journal of Scientific Education, Volume 17, Issue 4, July, pp. 120-148.
- Abu Sakina, Nadia and Attia, Arzak Nafad, and Jihan (2018): The effectiveness of integration between the strategies of directed imagination and self-questioning in teaching home economics to develop reflective thinking and the culture of volunteer work among middle school students: field study (in Arabic). Egypt, Reading and Knowledge Magazine, Issue 204, October, p. 24 -52.
- Abu Zaid, Amr. (2011). The impact of Kolb's theory and learning styles on achievement levels and attitudes in learning biology. Journal of the College of Education and Science, (11), 221-272.
- Al-Awn, Ismail (2012): The effect of computerized educational games on developing the imagination skill of kindergarten students in the northeastern Jordanian Badia, Jordan, Studies, Educational Sciences, Volume 39, Number 1.
- Al-Daoud, Tamara (2017): The effect of using the guided imagination strategy on the achievement of doctrinal concepts among fourth-grade students in Jordan, Jordan, master's thesis, Al al-Bayt University, College of Educational Sciences.
- Al-Harashah, Kawthar (2014): The effect of an educational program based on the strategy of imagination in teaching science in developing critical thinking skills and motivation towards learning among basic stage students in Jordan, Syria, Journal of the Association of Arab Universities for Education and Psychology, Volume 12, Number 1.

- Al-Hashem, Abdullah (2017): The effectiveness of Hawkins' strategy through an enrichment program in teaching science on developing innovative thinking skills and achievement among third-grade students in the State of Kuwait: field study (in Arabic). Tanta University, College of Education, Journal of the College of Education, Volume 65, Issue 1, January, pp. 10-48.
- Al-Helou, Nermin (2017): The effectiveness of teaching a proposed unit in home economics based on the mental imagination strategy with augmented reality technology to develop visual thinking and curiosity among primary school female students, Saudi Arabia: field study (in Arabic). Arab Studies in Education and Psychology, No. 91, November, pp. 68-88 .
- Al-Khawaldeh, Rana (2015): The impact of the guided imagination strategy on achievement motivation and attitudes towards school among third-grade students: field study (in Arabic) Jordan, master's thesis, The Hashemite University, Deanship of Scientific Research and Graduate Studies.
- Al-Madhi, Abbas (2008), The Effect of Using McCarthy's Model on the Achievement of Second-Grade Students of the Teachers' Preparation Institute in Science: field study (in Arabic). Baghdad, Babylon University Journal, 4/15, 1383-1406.
- Al-Meehy, Ragab, and Nawiji, Iman (2009): The effect of different strategies of science fiction stories and their reading style on the development of scientific imagination and the attitude towards scientific imagination among secondary school students with different information processing styles: field study (in Arabic). Egypt, Journal of Educational and Social Studies, Volume 15, Number 3, July pp. 35-49.
- Al-Osaimi, Khaled (2019), The Impact of Using McCarthy's Strategy for Teaching Science in Correcting Alternative Perceptions and Developing Reflective Thinking among Second Intermediate Grade Students," : field study (in Arabic). Umm Al-Qura University Journal of Educational and Psychological Sciences, Volume 10, Issue 2, Part 1, pp. 211-220.
- Al-Rehaili, Amina (2014), The effectiveness of a proposed program based on some of the second-generation web tools to enrich scientific

- imagination in physics among secondary school students: field study (in Arabic). Studies Journal, Volume 51, Number 15.
- Al-Tian, Ibrahim. (2014). The effect of using McCarthy's (format) strategy and reciprocal teaching on the development of reflective thinking skills in science for eighth graders in Gaza: field study (in Arabic). Unpublished master's thesis, Faculty of Education, Al-Azhar University, Gaza, Palestine.
- Ayyash, Amal and Zahran, Amal (2012), The Effect of Using the McCarthy Format Model on the Achievement of Sixth Grade Students in Science: field study (in Arabic). Al-Quds Open University Journal, Volume One, Issue 4.
- Bassiouni, Suzanne (2012): The effectiveness of a program based on strategies for developing imagination and its impact on innovative thinking among primary school students: field study (in Arabic). Egypt, Specific Education Research Journal, No. 24, pp. 60-77.
- Clapp, Heba (2016), a program based on scientific imagination in developing concepts and visual thinking skills in science for eighth grade students in Gaza: field study (in Arabic). College of Education, Islamic University, Gaza.
- Faramazi, s. (2018), " Exploring the impact of exposure to vodcasting tasks on EFL listening comprehension progress in an online program". Journal of applied linguistics research, 2(4), 207-221.
- Flemban, Nada. (2010). The effectiveness of the Format system on the academic achievement and innovative thinking of second year secondary school students in Makkah in the English language course. Unpublished PhD thesis, College of Education, Umm Al-Qura University, Makkah Al-Mukarramah, Saudi Arabia.
- Ismail, Nariman (2017): The effect of using the Gallien strategy of directed imagination on the development of some analytical thinking skills in science among middle school students, Egypt, Scientific Education Journal, Volume 20, Issue 2, February.
- Jackson, P , (2001), The effects of traching methods and 4mate learning style on community collage students achievement attitudes and retention in introductory microbiology. Florida, Lynn university.
- Karim, Intisar (2016), The Effect of Using the McCarthy Model on the Acquisition and Retention of Biological Concepts among Second

- Intermediate Grade Students,: field study (in Arabic). Journal of the College of Basic Education for Educational and Human Sciences, University of Babylon, Issue 29, October.
- Katami, Yousef. (2013). Cognitive teaching and learning strategies. Amman: Dar Al Masirah for publication and distribution.
- Kolb, D. (1984), *Experiential Learning Experiential as a Source of Learning and Development*. Englewood Cliffs, NG, Prentice Hall.
- Laprise, S. L.; Winrich, C. (2010). The impact of science fiction film on student interest in science. *Journal of College Science Teaching*, 40 (2), p. 45-49.
- Mccarthy, b&Leflar. (1986), The 4mate research Guide. *International Journal of Science Education*, 17/7, 119 – 132.
- Mccarthy, B, (2009), What is 4MAT? *International Journal of Science Education*, 19/2, 2009, 209 – 228.
- Mert, U. (2002), “The effectiveness of the 4mate teaching model upon student achievement and attitude levels. Turkey, *International journal of research studies in education*, 2(1), 43-53.
- ovez, F, (2012), The effect of the 4MATE on students algebra Achievement’s and level of reaching attainments. *Int Cont. Math Sciences*, 45 (7), 2197 – 2205.
- Raji, Zainab (2007), An exemplary effect of Daniel and McCarthy on the acquisition of scientific concepts and the attitude towards a subject among fifth-grade female students: field study (in Arabic). an unpublished doctoral dissertation, College of Educational Sciences, University of Baghdad, Baghdad, Iraq.
- Ramadan, Siham. (2018). The effect of a program based on McCarthy's model in developing the mental motivation of Qassim University female students: field study (in Arabic). Riyadh: *Journal of Educational Sciences*, (3), 250-271.
- Robin, D. (2006). Science And The Imagination in The Age of Reason, *Journal of Medical Humanities*, United Kingdom, Scotland, Vol. 27, PP. 58-63.
- Roman, H. T. (2017). Science Fiction–An Inspiration for Creativity. *Tech Directions*, 76(8), 24-27.