"أثر استخدام نموذج مكارثى (4MAT) في تدريس مقرر علم نفس النمو على اكتساب المفاهيم, وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى طالبات الفرقة الثانية بكلية الاقتصاد المنزلي جامعة الأزهر"

إعـــداد

أ.م.د/ نجوى محمد زين العابدين

أستاذ مساعد المناهج وطرق التدريس

بكلية الاقتصاد المنزلي جامعة الأزهر

"أثر استخدام نموذج مكارثى (4MAT) في تدريس مقرر علم نفس النمو على اكتساب المفاهيم, وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى طالبات الفرقة الثانية بكلية الاقتصاد المنزلي جامعة الأزهر"

إعـــداد
أ.م.د/ نجوى محمد زين العابدين
أستاذ مساعد المناهج وطرق التدريس
بكلية الاقتصاد المنزلي جامعة الأزهر

الملخـــص العربـــي

هدف البحث الحالي إلى التعرف على أثر استخدام نموذج مكارثى **(4MAT)** في تدريس مقرر علم نفس النمو على اكتساب المفاهيم العلمية المتضمنة فى موضوعات المقرر، وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى طالبات الفرقة الثانية بكلية الاقتصاد المنزلي جامعة الأزهر، ولتحقيق ذلك تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي والمنهج التجريبي، وقد تم اختيار عينة البحث قصدياً لطالبات القسمين الذين يدرسان المقرر وهما: قسم الاقتصاد المنزلى (الشعبة التربوية)، وقسم إدارة مؤسسات الأسرة والطفولة، والتي كان قوامها (٥٢) طالبة وهن كل طالبات القسمين، وتم اختيار التصميم التجريبي ذي المجموعتين المتكافئتين تجريبية قوامها (٢٦) طالبة تدرس وفق نموذج الفورمات و ضابطة قوامها (٢٦) طالبة تدرس وفق الطريقة المعتادة, وتم التأكد من تكافؤ المجموعتين، كما تم اختيار بعض موضوعات علم نفس النمو المقرر على طالبات الفرقة الثانية تم تصميمها وفق نموذج الفورمات.

وللإجابة على أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه تم إعداد مواد البحث وهى(دليل المعلم –أوراق عمل)، وأدوات البحث وهي (اختبار المفاهيم العلمية –اختبار مهارات التفكير العلمي) وقد تم التحقق من صدق وثبات مواد و أدوات البحث, تم التدريس للمجموعتين، وتطبيق أدوات البحث على المجموعتين, وأسفرت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (≤ ٠,٠١) بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة فى اختبار المفاهيم العلمية المتضمنة في موضوعات المقرر واختبار مهارات التفكير العلمي لصالح المجموعة التجريبية، وقد أوصى البحث بالاستفادة من الأبحاث التي تهتم بأنماط التعلم وأبحاث نصفى الدماغ في تطوير نماذج واستراتيجيات تدريس مثل: نموذج مكارثى (الفورمات) تفيد المتعلم والعملية التعليمية:

الكلمات المفتاحية : نموذج مكارثى (الفورمات)، المفاهيم العلمية، مهارات التفكير العلمي.

Study summary

The current research aims to know the effect of using McCarthy model (4MAT) in teaching developmental psychology curriculum in scientific concepts included Course topics acquisition and developing the skills of scientific thinking of the second grade students of home economics colleges al-azhar university to achieve this objective was used the descriptive analytical approach and the experimental methodology, The research sample was intentionally chosen from the students of the two Department studying the course, these are the Department of home economics(Educational Division) and the Department of Family and Childhood Institutions Management, which were (52) students of the two sections, and the experimental design with two experimental equivalents groups of (26) students studying according to the 4MAT Model and a control group consisting of (26) students studying according to the usual method, and the equality of the two groups was confirmed, and some topics were chosen from the growth psychology course for second year students designed according to the the 4MAT Model.

In order to answer the research questions and verify the validity of its hypotheses, has been prepared the research materials which are (teacher hand guide - worksheets), and the research tools which are (a test of scientific concepts and a test of scientific thinking skills) and the validity and consistency of the research materials and tools have been verified. Teaching was done for the two groups, and the research tools were applied to the two groups.

The results showed the presence of statistically significant differences at the Significance level(≤ 0.01) between the averages of the degrees of the students of the experimental group and the control group in testing scientific concepts included Course topics and testing scientific thinking skills for the benefit of the experimental group.

The research recommended making use of the research concerned with learning styles and the two hemispheres of the brain in developing teaching models and strategies such as the McCarthy model (4MAT) that benefit the learner and the educational process.

Key words: McCarthy model (4MAT)- science concepts-scientific thinking skills.

مقدمـــة الدراســـة:

يشهد العالم المعاصر ثورة كبيرة في شتى المجالات العلمية والتكنولوجية والمعرفية، مما أدى إلى تغيرات جذرية فى أنماط الحياة وأساليبها، وبناءً عليه اتجهت أراء الكثير من التربويين في الآونة الأخيرة إلى المطالبة بضرورة التغيير في المجال التعليمي، حيث أصبح الهدف هو إعداد الفرد المفكر القادر على حل المشكلات التى تواجهه، ولم يعد الاهتمام مقصوراً على اكتساب المعرفة فحسب بل امتد إلى تنمية قدرة المتعلم على التعامل معها، وتحليلها بعمق، لذا نرى اهتمام الباحثين والتربويون بالمفاهيم العلمية كعنصر أساسي من عناصر المعرفة، فهى تعد أحد مكونات المعرفة العلمية، واللبنة الأساسية التى يقوم عليها العلم، وهي في المرتبة الثانية في التصنيف الهرمي للمعرفة العلمية بعد الحقائق، حيث يعتبر تنمية المفاهيم من أهم أهداف التعليم في جميع المراحل التعليمة المختلفة، ولهذا فإن تكوين المفاهيم لدى المتعلمين على اختلاف مستوياتهم وأنماطهم التعليمية يعد من أهم أهداف العملية التعليمية وهذا يتطلب أسلوباً تدريسيا يضمن سلامة تكوينها، ويساعد على فهم البناء العلمى ليتمكنوا من ملاحقة التطور المعرفى السائد، وهناك العديد من الدراسات و البحوث التي اهتمت بضرورة إكساب وتنمية المفاهيم العلمية للمتعلمين، حيث أن المفاهيم تعد من أهم مميزات التفكير ولها أثر كبير في تنظيم الخبرة وفي تذكر المعرفة ومتابعة الظواهر وربطها بمصادرها. ومن بين هذه الدراسات دراسة (السبيل، ٢٠٠٥)، (السيد، ٢٠٠٧)؛ (البابا، ٢٠٠٨)، (العيسوي، ٢٠٠٨)، (معتصم، ٢٠١٤).

ولما كان التفكير بوصفه أرقى نشاط إنساني على الإطلاق أساساً ضرورياً للوجود الإنساني نفسه، لاسيما في عصر تفجر المعرفة الذي كان نتيجة طبيعية له. أصبح كلا من المعرفة والتفكير مترابطين لا يفترقان، وهذا منطلق هام في تعليم النشء اليوم، فالتفكير يولد المعرفة، كما أن إدراك المعرفة يحتاج إلى التفكير فالعلاقة بين المعرفة والتفكير علاقة جدلية وأزلية يحتاج كل منهما للآخر، ولا سبيل لإدراك أحدهما دون الآخر(نشوان، ٢٠٠٥، ٣١).

ويعد التفكير العلمي نوعاً من أنواع التفكير الذي يعتبر هدفاً ووسيلة للارتقاء بحياة الفرد ونموه. ولا شك أن الاهتمام بتدريب الطلاب على التفكير المنظم له مردود إيجابي على حاضرهم العلمي والدراسي وعلى مستقبلهم العلمي والاجتماعي (مصطفى، ٢٠٠١ ، ٤٧).

ولذا أصبح يرى الكثير من صانعى القرار التربوى ضرورة التركيز على تنمية مهارات التفكير العلمى فى جميع المراحل التربوية، ولم يعد دور التربية يقتصر على تعليم المفاهيم

والحقائق، بل تعدى ذلك وأصبح يهتم بتنمية أنماط التفكير ومهاراته، والقدرة على ممارسة العمليات العقلية (مصطفى، ٢٠١١، ٨).

وقد تعددت الدراسات التى أكدت على ضرورة تنمية مهارات التفكير العلمى لدى المتعلمين ومنها دراسة (أبو سلمية، ٢٠١٥)، ودراسة (العطار، ٢٠١٥).

ولما كانت هناك محاولات مستمرة لتطوير المجال التربوى وملاحقة التطورات السريعة, ظهرت الحاجة إلى البحث عن استراتيجيات ونماذج تعليمية حديثة تقوم على أسس تربوية تقدم خططاً تعليمية وأطر عامة تساعد المعلمين في عملية التدريس. سعياً لتحقيق مبادئ التربية التقدمية, والاستفادة من أبحاث الدماغ، وتحويل العملية التعليمة إلى عملية تأخذ بعين الاعتبار قدرات المتعلمين وأنماطهم التعليمية. وهذا ما أشارله العديد من الخبراء والباحثين التربويين مثل (كوجك،٢٠٠٧)، (السباب، ٢٠١٣)، (عبد الرضا وبدن،٢٠١٤)، (أبو النادي والشمرى، ٢٠١٦)، (عفانه والجيش، ٢٠٠٩).

يعد نموذج مكارثى الذى يسمى بالفورمات (4MAT) من النماذج الفعالة فى التدريس، والذى يحقق ميول الطلبة ويراعى أنماط تعلمهم، وقد توصلت مكارثى إلى أن كل من نصفى الكرة الدماغية (جانبى الدماغ الأيسر والأيمن) متخصص بأنواع معينة من المهام، وضعتها فى قائمة أسمتها (4MAT System)توضح فيها أنماط تعلم المتعلمين ووظيفة جانبى الدماغ وسمته (4MAT)، حددت فيه أربعة أنماط للتعلم على شكل دورة تعلم رباعية. و ترتبط كل مرحلة من مراحل الدورة الرباعية بنوع من التفكير ونمط التعلم (Bowers,1987,292).

ويعتبرنموذج الفورمات (4MAT) لبيرنس مكارثى نموذجاً علاجياً للتخطيط و حل المشكلات، وترتبط كل مرحلة من مراحل الدورة الرباعية بنوع من معين من التفكير أو نمط تعلم, وتستند أنماط التعلم الأربعة إلى المداخل المختلفة فى استقبال ومعالجة المعلومات وتصف عمليتا الادراك والمعالجة؛ عملية التعلم عند المتعلمين(المهداوى، ٢٠١٤، ٥٣).

واعتمدت مكارثى فى تطويرها لهذا النموذج على العديد من النظريات، منها نظرية "جون ديوى" القائمة على التعلم بالعمل، كما استندت بشكل أساسي على نظرية "ديفيد كولب" في أساليب التعلم، والدراسات المتعلقة بجانبي الدماغ (McCarthy,2002,p.1).

يقوم نموذج الفورمات على أساس أن لكل فرد صفات وخصائص تؤثر على كيفية تعلمه للمعلومات والمهارات الجديدة، كما إنها تتناسب مع جميع المراحل التعليمية وجميع المقررات الدراسية (أحمد والجباوى، ٢٠١٥، ٨٨)، (أبو سليمان،٢٠١٥، ٤٧).

وكان لابد من الاعتماد على طرق واستراتيجيات حديثة للتدريس، تناسب المتعلمين وتركز على الدور الايجابى النشط والفاعل لهم فى العملية التعليمية، والاستفادة من نتائج أبحاث نصفى الدماغ، التى تهتم بالأنماط التعليمية للمتعلمين، ومن هذه الاستراتيجيات نموذج مكارثى (الفورمات) والذى أثبت فاعليته فى التدريس فقد توصلت دراسة (عبجل،٢٠١٠) إلى فاعلية نموذج الفورمات فى اكتساب المفاهيم التاريخية لدى الطلاب، ودراسة (أحمد،٢٠١) إلى فاعلية نموذج الفورمات فى تحصيل المفاهيم الوطنية ككل والعادات العقلية ومقياس الحس الوطنى لدى الطلاب المتعلمين، ودراسة (الجباوى،٢٠١١) إلى فاعلية نموذج مكارثى فى تنمية التحصيل الدراسى لدى الطلاب، ودراسة (زهران وعياش،٢٠١٣) إلى فاعلية نموذج الفورمات فى تنمية التحصيل الدراسى وتحسين اتجاهات الطلبة نحو مادة العلوم وحصتها بشكل كبير، ودراسة (Oves,2012) إلى زيادة تحصيل الطلاب فى مادة الجبر وبالإضافة إلى تحقيق انجازات اكبر على مستوى التعلم الكامل، ودراسة (الناجى،٢٠١٣) إلى فاعلية نموذج الفورمات فى تنمية المهارات الحياتية لطلاب المرحلة الثانوية، (عباس وآخرون،٢٠١٣) إلى فاعلية نموذج الفورمات فى اكتساب المفاهيم الإحيائية واستبقائها، (الهدابية وامبوسعيدى، ٢٠١٦) إلى فاعلية نموذج مكارثى فى تنمية التفكير التأملى وتحصيل العلوم.

مشكلة البحث وتساؤلاته:

لاحظت الباحثة من خلال تدريسها لمقرر علم نفس النمو للفرقة الثانية قسم الاقتصاد المنزلى (الشعبة التربوية) وقسم إدارة مؤسسات الأسرة والطفولة صعوبة اكتساب الطالبات للمفاهيم المرتبطة بموضوعاته وكذلك لاحظت صعوبة تحقيق أهداف تعليمية عليا مرتبطة بمهارات التفكير العليا واتخاذ القرارات السليمة فى حل بعض المشكلات المرتبطة بمراحل النمو المختلفة وقد لاحظت أن أسلوب تعلم الطالبات ونمط تفكيرهن يجري تجاهله في غرفة الصف إلى حد كبير، وبناء على ذلك كان من الضرورى البحث عن استراتيجيات تدريس تراعى تقديم طريقة لتصميم عملية التعليم والتعلم وتنظيمها وفقاً لأساليب التعلم ووظائف نصفى الدماغ الأيمن والأيسر لدى الطالبات، ويعد نموذج مكارثى (الفورمات) من النماذج التى تحقق ذلك وتراعى الاهتمام بأنماط التعلم لدى المتعلمين، ومسايرته لنظرية أبحاث نصفي الدماغ، وما جاءت به الأبحاث من نتائج إيجابية أثناء تطبيقها. وهذا مادفع الباحثة إلى إجراء هذا البحث للتعرف على أثر استخدام نموذج مكارثى (الفورمات) فى محاولة للارتقاء بطرائق تدريس علم نفس النمو

بغرض اكساب الطالبات المفاهيم المتضمنة فى بعض موضوعات علم نفس النمو، وتنمية مهارات التفكير العلمى لديهن، وذلك لتلبية متطلبات الاتجاهات الحديثة التى تنادى بضرورة اكتساب المفاهيم المتنوعة فى المجالات المختلفة بطريقة صحيحة، وتنمية مهارات التفكير العلمي, وتوظيفها في الاستقصاء والبحث وحل المشكلات.

حاول البحث الاجابة على التساؤل الرئيس التالى:

- **ما أثر استخدام نموذج مكارثى (4MAT) في تدريس مقرر علم نفس النمو على اكتساب المفاهيم, وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى طالبات الفرقة الثانية بكلية الاقتصاد المنزلي جامعة الأزهر؟**

ويتفرع من السؤال الرئيسى الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما المفاهيم العلمية الواجب اكسابها لطالبات الفرقة الثانية بكلية الاقتصاد المنزلى جامعة الأزهرفى بعض موضوعات مقرر علم نفس النمو؟

٢- ما مهارات التفكير العلمى المراد تنميتها لدى طالبات الفرقة الثانية بكلية الاقتصاد المنزلى جامعة الأزهر؟

٣- ما أثر استخدام نموذج الفورمات (4MAT)على اكتساب المفاهيم العلمية المتضمنة فى مقرر علم نفس النمو لدى طالبات الفرقة الثانية بكلية الاقتصاد المنزلى جامعة الأزهر؟

٤- ما أثر استخدام نموذج الفورمات (4MAT)على تنمية مهارات التفكير العلمى لدى طالبات الفرقة الثانية بكلية الاقتصاد المنزلى جامعة الأزهر فى مقرر علم نفس النمو؟

أهـــداف البحـــث:

يهدف البحث الحالي إلى:

- تحديد المفاهيم العلمية المتضمنة فى بعض موضوعات مقرر علم نفس النمو التى يجب اكسابها لطالبات الفرقة الثانية بكلية الاقتصاد المنزلي جامعة الأزهر.
- تحديد مهارات التفكير العلمي المراد تنميتها لدى طالبات الفرقة الثانية بكلية الاقتصاد المنزلي جامعة الأزهر.
- التعرف على اثر استخدام نموذج الفورمات (4MAT)على اكتساب المفاهيم العلمية, وتنمية مهارات التفكير العلمى فى تدريس مقرر علم نفس النمو لدى طالبات الفرقة الثانية بكلية الاقتصاد المنزلي جامعة الأزهر.

- بنـاء دليـل معلـم يوضـح طريقـة تصـميم وتنظـيم عمليـة الـتعلم مـن خـلال نمـوذج الفورمات(4MAT) في التدريس.

أهميـــة البحـــث:

تكمن أهمية هذا البحث فيما يلى:

- يمثل استجابة للاتجاهات العالمية ونتائج أبحاث الدماغ, والتى تنادى بضرورة تطوير المحتوى التعليمى, وطرق التدريس والأنشطة التعليمية وأساليب التقويم.
- قد يفيد فى التعرف على استراتيجيات حديثة تقدم خططا تعليمية وأطر عامة تساعد فى عملية التدريس.
- قد يوفر هذا البحث الذى يعتمد على استخدام نموذج الفورمات (4MAT) في التدريس إطاراً عاماً يسترشد به القائمون بالتدريس، حيث إنه نظام تعليمى يقدم طريقة لتصميم وتنظيم عملية التعليم وفقا لأنماط التعلم ووظائف نصفى الدماغ لدى المتعلمين.

حـــدود البحـــث:

اقتصر البحث الحالى على الحدود التالية:

- جميع طالبات الفرقة الثانية، قسم (الاقتصاد المنزلي– الشعبة التربوية), وقسم إدارة مؤسسات الأسرة والطفولة قوامها (٥٢) طالبة وهى تمثل المجتمع الاصلى للمتعلمين حيث إن المادة مقررة على هذين القسمين فقط من بين أقسام كلية الاقتصاد المنزلي جامعة الأزهر.
- تم تطبيق البحث في الفصل الدراسى الثانى للعام الجامعي (٢٠١٨-٢٠١٩).
- بعض موضوعات علم نفس النمو: هى (بعض المصطلحات فى مجال علم نفس النمو – مظاهر النمو– مراحل النمو– مطالب النمو– القوانين التى تحكم النمو – العوامل التي تؤثر في النمو).
- بعض المفاهيم العلمية من مقرر علم نفس النمومصنفة وفقا لتصنيف بلوم للمستويات المعرفية (تذكر، فهم، تطبيق، تحليل، تركيب، تقويم).
- بعض مهارات التفكير العلمى: هى (الملاحظة – التنبؤ– التصنيف – الاستنتاج).

مـــواد وأدوات البحـــث:

أولاً: المـــــادة التعليميـــــة:

تم اختيار موضوعات (بعض المصطلحات فى مجال علم نفس النمو – مظاهر النمو– مراحل النمو– مطالب النمو– القوانين التى تحكم النمو – العوامل التى تؤثر فى النمو) من مقرر علم نفس النمو نظراً لاحتوائها على عدد كبير من المفاهيم والتى ترتبط ارتباطا وثيقا بالمقرر.

ثانيـــا: أدوات البحـــــث:

١– اختبار اكتساب المفاهيم العلمية من إعداد الباحثة.

٢– اختبار مهارات التفكير العلمي من إعداد الباحثة.

خطـــوات تنفـــيذ البحـــــث:

تم السير فى الإجراءات وفق الخطوات التالية:

١– الإطلاع على الدراسات والبحوث السابقة المتعلقة بمتغيرات البحث وأدواته وإجراءاته.

٢– إعداد الإطار النظري للبحث واستعراض أهم الدراسات والبحوث المرتبطة بالمحاور الرئيسية.

٣– تحليل محتوى بعض الموضوعات العلمية المتضمنة في فى مقرر علم نفس النمو واستخراج المفاهيم العلمية ومهارات التفكير العلمي.

٤– بناء قائمة للمفاهيم العلمية التي يجب إكسابها للطالبات من خلال المقرر.

٥– إعداد أدوات ومواد البحث وضبطها.

٦– إعداد دليل المعلم للتدريس باستخدام نموذج مكارثى (الفورمات) وأوراق العمل للطالبات.

٧– تطبيق أدوات البحث على العينة الاستطلاعية لحساب معاملات الصدق والثبات ومعاملات الصعوبة والتمييز.

٨– تطبيق أدوات البحث بعد ضبطها قبليا على المجموعتين والتأكد من تكافؤ المجموعتين.

٩– التدريس للمجموعات الضابطة بالطريقة المعتادة والمجموعة التجريبية باستخدام نموذج مكارثى (الفورمات).

١٠– تطبيق أدوات البحث بعديا, ثم جمع البيانات ورصدها ومعالجتها إحصائيا وتفسيرها.

١١– تقديم التوصيات والمقترحات بناء على نتائج البحث.

مصطلحـــــات البحـــــث:

نمـــوذج الفـــورمـــات : 4MAT Modle

تعرفه الباحثة في البحث الحالي بأنه عبارة عن نظام تعليمي يسير في دورة تعلم رباعية من خلال مراحل متتابعة هى (الملاحظة التأملية- بلورة المفهوم- التجريب النشط- الخبرات المادية المحسوسة) وترتبط كل مرحلة بنمط معين للتعلم لإكساب طالبات الفرقة الثانية قسم الاقتصاد المنزلى (الشعبة التربوية)، وقسم إدارة مؤسسات الأسرة والطفولة المفاهيم العلمية المتضمنة فى بعض موضوعات مقررعلم نفس النمو وتنمية بعض مهارات التفكير العلمي لديهن.

المفـــاهيـــم العلميـــة: Science Concepts

تعرف الباحثة المفاهيم العلمية في البحث الحالي بأنها الصورة الذهنية التي تتكون لدى طالبات الفرقة الثانية قسم الاقتصاد المنزلى (الشعبة التربوية)، وقسم إدارة مؤسسات الأسرة و الطفولة من خلال السمات، أو الخصائص المشتركة للظواهر العلمية المتضمنة في موضوعات علم نفس النمو وتتكون من جزأين الاسم والدلالة اللفظية، وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في الاختبار المعد له.

التفكـــير العلمـــي: Scientific Thinking

تعرف الباحثة التفكير العلمي بأنه عملية عقلية لتنظيم الأفكار بطريقة منطقية منظمة في محاولة لحل مشكلة ما بإتباع خطوات ومهارات معينة.

مهـــارات التفكـــير العلمـــي: Scientific Thinking Skills

تعرفها الباحثة بانها هي تلك المهارات العقلية التي تتضمنها عمليات البحث والاستقصاء التي تقوم بها طالبات الفرقة الثانية قسم الاقتصاد المنزلى (الشعبة التربوية)، وقسم إدارة مؤسسات الأسرة والطفولة لجمع وتصنيف وتحليل البيانات وبناء العلاقات والتنبؤ بالأحداث من أجل تفسير الظواهر والأحداث وحل المشكلات المرتبطة بالنمو فى مراحله المختلفة، وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في الاختبار المعد له.

الإطـــار النظـــري والـــدراســـات الســـابقـــة

سوف نتناول ثلاثة محاور أساسية هى (نموذج مكارثى الفورمات، المفاهيم العلمية، مهارات التفكير العلمى)

أولاً: نمـــوذج الفـــورمـــات Model (4 MAT)

عرفته مكارثى(McCarthy) بأنه نموذج تعليمي يتكون من أربعة مراحل رئيسة، هي الملاحظة التأملية، وبلورة المفهوم، والتجريب النشط للمعارف، والخبرات المادية المحسوسة وكذلك يتكون من ثمان خطوات فرعية (McCarthy,2002,25).

وعرفته (عبجل،٢٠١٠، ١٣) بأنه نظام تعليمي يترجم مفاهيم أنماط التعلم إلى استراتيجية تعليمية، تسير في دورة تعلم رباعية تتكون من أربعة مراحل متتابعة وهي (الملاحظة التأملية، بلورة المفهوم، التجريب النشط، الخبرات المادية المحسوسة).

كما عرفته (زهران وعياش، ٢٠١٣، ١٦٤) بأنه نظام تربوي يرتكز على تحفيز المتعلمين، وإتقان المفاهيم وتطبيقاتها العلمية، والتركيب الإبداعي، ويتكون النظام من ثماني خطوات وهي (الربط، والحضور، والصورة، والأخبار، والتطبيق، والتوسيع، والتنقية، والأداء، مع مراعاة جانبي الدماغ (الأيمن والأيسر).

وتعرفه الباحثة بأنه عبارة عن نظام تعليمي يسير في دورة تعلم رباعية من خلال مراحل متتابعة هي (الملاحظة التأملية- بلورة المفهوم- التجريب النشط- الخبرات المادية المحسوسة) وترتبط كل مرحلة بنمط معين للتعلم.

الأســاس الفلسفــي النظــري لنمــوذج مكــارثى (الفورمات 4MAT)

توضح بيرنس مكارثى أنها طورت نموذجها الفورمات (4MAT) في عام ١٩٧٢ استنادًا إلى البحوث في مجال التربية وعلم النفس وعلم الأعصاب وعلم الإدارة، لتساعد المعلمين في تنظيم تدريس المتعلمين اعتمادًا على اختلافهم في طريقة تعلمهم Mc (carthy,1997,31)، ولقد كان لإسهامات نظريات كل من: ديفيد كولب، وكارل جانج، وجون ديوي، فضل في ظهور هذا النموذج.

فقداعتمدت مكارثى فى بنائها لنموذج الفورمات على فلسفة جون ديوى John Dewey, و اعتباره المساهم الأهم في تشكيل نظام الفورمات (4MAT)، حيث تؤكد مكارثى على إنه نظام يرتكز على أهمية تقديم الخبرات التي تساعد المتعلم على الانسجام مع نفسه والبيئة من خلال

الخطوات المتتالية في نظام الفورمات، حيث تبدأ دورته بارتباط المعلومات الجديدة بما لدى المتعلم من خبرات، وتنتهى بتطبيق ما تعلمة في مواقف أخرى (McCarthy et al.,2002,12).

كما اعتمدت مكارثى على نظرية كارل جونج Carl Jung, الذى اهتم بالتفرد وعرفه بأنه عملية التميز الناتجة عن التطور في شخصية الفرد، وقد ساهمت نظرية كارل جونج في تكوين السياق لنظام الفورمات (4MAT) حيث أوضحت مكارثى أنه يوجد ارتباط بين أنماط التعلم في نظام الفورمات وبين أنماط جونج (McCarthy et al.,2002,19).

إلا أنه هناك فرق بين النظريتين فنظرية جونج تتعامل مع تركيب الشخصية من حيث الإنسانية والتنبؤ بالسلوك الصادر عن كل نوع، بينما نظام الفورمات يتعامل مع أنواع الشخصية من حيث إطار عمليتي التعليم والتعلم.

وأيضا اعتمدت مكارثى على أبحاث ديفد كولب David Kolb، التي تؤكد على أهمية الخبرة في التعلم الإنساني، ووفقا لنظرية كولب فإن التعلم هو عملية نشطة مستمرة يقوم فيها المتعلم بتنقية وتكامل أنماط تكيفية للإدراك والتفكير والسلوك والعواطف.

وقد أكدت مكارثى على أن نظرية كولب تعتبر بمثابة الهيكل العام لنظرية الفورمات. مع وجود فرق بين النظريتين يتمثل في أن الأفراد في نظرية كولب يتم تصنيفهم إلى أربعة أنماط حسب درجة الفرد في أداة التصنيف التابعة لكولب، أي أن نمط التعلم يتحدد من خلال سلوك المتعلم بشكل يفصل كل نمط عن الآخر، أما في نظام الفورمات فإن مكارثى تؤكد على استقلالية النمط بالإضافة إلى ترابط الأنماط مع بعضها، فهي تضع في نظامها نمط رئيسى و نمطين مساندين ونمط أقل تفضيلاً (McCarthy et al.,2002,13).

وقد توصلت مكارثى من خلال دراسات وأبحاث أجريت في مجال التعلم المستند إلى الدماغ إلى أن كل من جانبي الدماغ الأيسر والأيمن متخصص بأنواع معينة من المهام. وضعتها في قائمة أسمتها (4 MAT System) توضح من خلالها صفات وأساليب تعلم المتعلمين ووظيفة جانبي الدماغ (الأيسر والأيمن) وسمته باسم الفورمات (4MAT) وقد حددت فيه أربعة أنماط من التعلم على شكل دورة تعلم رباعية. ترتبط فيه كل مرحلة من مراحل الدورة الرباعية بنوع معين من التفكير ونمط التعلم (Bowers,1987,292).

أنماط الطلاب وفق نموذج مكارثى الفورمات (4MAT)

صنفت مكارثى فى نموذجها الفورمات المتعلمين إلى أربعة أنماط وفقا لاختلافهم فى كيفية ادراك ومعالجة المعلومات وذلك في ضوء استنادها بشكل أساسي على أبحاث "ديفيد كولب" في أساليب التعلم، والدراسات المتعلقة بجانبي الدماغ (McCarthy,2002,1)، وقد اتفق معها كل من (راجي، ٢٠٠٧، ٦٠٦-٦٠٨)، (التيان، ٢٠١٤، ٥٤)، (المهداوى،٢٠١٤، ٥٣)، (عزام، ٢٠١٦، ٢٠٥-٢٠٦)، (جاسم، وآخرون، ٢٠١٦، ٢٠٤)، (غزال، ٢٠١٦ ، ١٧-١٨)، (أبو زيد، ٢٠١٨، ٥٩٩-٦٠٠)، (السبيعي، ٢٠١٨، ٢٨٦)، (العباسى، ٢٠١٩، ٢٥٧) وهذه الأنماط هى كالتالي:

النمط الأول: المتعلم التخيلي(Imaginative Learner): هو المتعلم الذى يمتلك خيال واسع ويبحث عن المشاركة الشخصية والمعاني والترابطات في كل ما يتعلمه، ويتفاعل جدياً، ويتأمل بخبرته، وسؤاله المفضل (لماذا)يتعلم شيئاً معيناً؟ والمتعلم ضمن هذا النمط يفضل استخدام الحواس والمشاعر. أما استراتيجيات التعلم، المرتبطة بهذا النمط، فتشمل: المشاهدة، الاستماع، والتحدث، والتفاعل، والعصف الذهني ويسعى إلى المناقشات، والمشروعات الجماعية.

النمط الثاني: المتعلم التحليلي(Analytical Learner): هو المتعلم الذى يتعلم من خلال العمليات المجردة ويدمج خبراته الجديدة مع السابقة من خلال التحليل والتصنيف والتفكير ويحتاج للتركيز في محتوى ما يتعلمه. وسؤاله المفضل (ماذا) وتتضمن استراتيجيات التعلم المناسبة له: المشاهدة، والتحليل، والتصنيف، ووضع النظريات.

النمط الثالث :المتعلم المنطقي أو البديهي (Common Sense Learner): هو المتعلم الذى يتعلم من خلال التطبيقات والأنشطة العملية ويكتسب الخبرة عن طريق عمل الأبحاث وكتابة التقارير وسؤاله المفضل (كيف) يمكن تطبيق ما تعلمه أما استراتيجيات التعلم الملائمة لهذا التعلم فهي التجريب والتفاعل.

النمط الرابع: المتعلم الديناميكي(Dynamic Learner): هو المتعلم الذى يتعلم من خلال الاستكشاف، والبحث عن الإمكانات، والاكتشاف من خلال المحاولة والخطأ، يحب التجريب وفحص تجاربه عملياً وتطبيق ما تعلمه في مواقف جديدة، وهو يوازن بين الخبرات الحالية والفرص المستقبلية وسؤاله المفضل (ماذا لو) أما استراتيجيات التعلم الملائمة لهذا التعلم فهي: التعديل، وحب المغامرة، والإبداع.

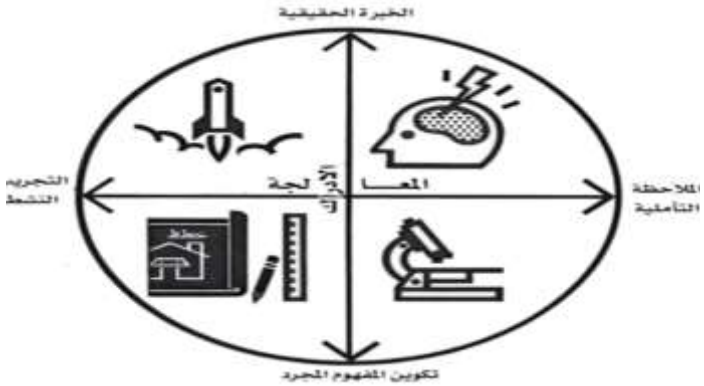
وتشير McCarthy إلى أن النوع الأول من المتعلمين يهتم بالمعنى الشخصي، والنوع الثاني يهتم بالحقائق التي تؤدي إلى إدراك المفاهيم، والنوع الثالث يهتم بكيف تعمل الأشياء، أما النوع الرابع فيهتم باكتشاف الذات (McCarthy, 1987,88),ولذا فإن معرفة أنماط المتعلمين وفقاً لهذا التصنيف يساعد القائم بالتدريس على مراعاة الفروق الفردية وأنماط المتعلمين داخل البيئة الصفية من أجل تحقيق أهداف تعليمية منشودة.

وأشارت مكارثى إلى أن تعدد أنماط التعلم تُمَكِّن المتعلم من ربط نصفي الدماغ (الأيمن والأيسر) استناداً إلى نظريات الدماغ، التي أكدت أن نصفي الدماغ الأيمن والأيسر متساويان، ويظهران نفس الخصائص، وأن هؤلاء المتعلمون يظهرون المرونة في معالجة المعلومات باستخدام كلا النصفين، وأن أبحاث نصفى الكرة الدماغية ترى أن الدماغ متخصص في معالجة المعلومات بأشكال مختلفة غير أنه متكامل ولا يتفوق أحدهما على الآخر، لأن التفكير الفاعل يتطلب الشكلين، لذا يجب مراعاتهما في عملية التعليم والتعلم، ولتوفر الفرص لتعليم جميع الطلاب لا بد من المزج بين التقنيات الخطية التسلسلية، والطرق التي تمكِّن الطلاب من رؤية الأنماط، واستخدام التفكر البصري والمكاني، والتعامل مع الكل كما تتعامل مع الأجزاء (التيان، ٢٠١٤ ، ٥١).

دورة التعلم في نموذج مكارثى

اعتمدت مكارثى على الدورة الطبيعية للتعلم. التي توضح العمليات التي تحدث داخل دماغ المتعلم عند محاولته فهم نفسه وفهم العالم المحيط به، فهو عند مواجهته للمشكلات والمواقف يعمل على تفسير المعاني، وبناء العلاقات، ويقترح بدائل للحلول المحتملة للمشكلات، ومن ثم يستطيع اتخاذ القرار المناسب لحلها.

وتبدأ دورة التعلم في نموذج مكارثى بالخبرة الحقيقية التي تحصل للمتعلمين واتجاهاتهم نحوها، التي تقود الى التصور والتخيل، ثم تكوين المفهوم المجرد، يلى ذلك قيام المتعلم بتطبيق المفهوم وممارسته، يليها عملية التوسع في المفهوم وتكامل الخبرة مع باقي الخبرات المختلفة مما يؤدى الى تطوير الخبرة نفسها ليمكن استخدامها في مواقف مختلفة (McCarthy ,2002).



شكل (١) دورة التعلم في نظام الفورمات4MAT

تضم دورة التعلم لمكارثى مسارين، المسار الأول إدراك الخبرة، ويقوم على استقبال المتعلمين للخبرات بحواسهم، والمسار الثاني معالجة الخبرة ثم معالجتها عقليا ليستوعبها كمفهوم مجرد، ويختلف المتعلمين في طريقة معالجتهم لهذه الخبرات، فالبعض يربطها بخبراته السابقة وإضافة مشاعرهم إليها، والبعض الأخر يفضل أن ينتقل مباشرة من الخبرة المباشرة إلى التجريد، والبعض يحب تبرير الخبرة الجديدة والبحث عن تفسير لها (الصرايرة و الرواضية، ٢٠١٨، ٣٦٧).

مراحل وخطوات التعلم وفقا لنموذج مكارثى (4MAT)

تتكون دورة التعلم وفقا لنموذج مكارثى (4MAT) من أربع مراحل، ترتبط كل منها بنمط معين من أنماط التعلم وكل مرحلة تنقسم الى خطوتين وبالتالي فان النموذج كله يتكون من ثمان خطوات (McCarthy et al.,2002)، وقد تبنت العديد من الدراسات مراحل دورة التعلم لمكارثى فى دراسات أثبتت فاعلية نموذج مكارثى(4MAT) فى تنمية جوانب متعددة فى التعلم مثل دراسة (غزال، ٢٠١٦)، (العباسي، ٢٠١٩)، (عواد، ٢٠١٨) وتتلخص هذه الخطوات فيما يلى:

المرحلة الأولى: الملاحظة التأملية(Reflective Observation)

يوفر المعلم في هذه المرحلة الفرصة للمتعلمين للانتقال من الخبرات المادية المحسوسة إلى الملاحظة التأملية، ويفضل البدء معهم ببيان قيمة خبرات التعلم، ومن ثم منحهم الوقت لاكتشاف المعنى المتضمن في هذه الخبرات، وتكون الخبرة ذات معنى شخصي بالنسبة للمتعلم، من خلال ربط الخبرة التعليمية بما لدى المتعلم من معرفة سابقة ذات صلة بها، ويتضح ذلك بالإجابة عن السؤال: لماذا أتعلم؟

والمهارات المتطلبة في هذه المرحلة هي: الاستماع، والتحدث، والعصف الذهني، والطرق التدريسية الملائمة لهذه المرحلة هي: الدراما والقصص، والبحث عن المعنى، والأنشطة

التي يمكن استخدامها في هذه المرحلة هي: المناقشة، والخرائط الذهنية، ومشاهدة فيديو، وعمل قوائم، وتتطلب هذه المرحلة خطوتين أساسيتين هما:

الخطوة الأولى: الربط (Connect): تشير (McCarthy. B, Germain. C and Lppitt. L, 2002,181) إلى أن هذه الخطوة مصممة لتشجيع المتعلم على اكتساب الخبرات الحسية، من خلال الربط بين المعارف الجديدة التي ينوى المعلم إكسابها للمتعلم، والخبرات السابقة للمتعلم فى بناء جديد للمعارف والخبرات يمكن استخدامها في مواقف أخرى مشابهه، وتهدف هذه الخطوة إلى تشجيع التفكير المنطقي والرمزي، الذي هو من اختصاص النصف الأيمن للدماغ، والإجابة عن السؤال: لماذا؟

الخطوة الثانية: الحضور (Attend): هذه الخطوة مصممة لتشجيع المتعلم على تأمل معارفه وتحليل خبراته الشخصية، ودمج خبراته الجديدة مع الخبرات السابقة لديه، وترتبط هذه الخطوة بالجانب الأيسر للدماغ.

المرحلة الثانية: بلورة المفهوم (Concepts Formulation)

ينتقل المتعلم في هذه المرحلة إلى بلورة وتكوين المفاهيم الجديدة من خلال ملاحظاته, والمهارات المتطلبة في هذه المرحلة هي: الملاحظة، والتحليل، وطرق التدريس المناسبة لهذه المرحلة هي: المشاهدة، والتصنيف، ويتم التدريس في هذه المرحلة بالشكل التقليدي لما يقوم به المعلم، بمعني أن تقدم الحقائق والمعلومات من أجل إشباع رغبة الطالب في معرفة ما لا يعرفه عن المفهوم، أوالخبرة التعليمية الجديدة، والأنشطة التي يمكن استخدامها هي: البحث في الكتب، ومواقع الإنترنت، ومشاهدة الأفلام التعليمية. وتجيب هذه المرحلة عن السؤال (ماذا) وتتضمن خطوتين هما:

الخطوة الأولى: التصور (Image): في هذه الخطوة يتم تشجيع المتعلم على تكوين صورة رمزية للخبرة الجديدة من خلال دمجها مع خبراته الشخصية لاستيعاب المفهوم الجديد ويتم ذلك من خلال استخدام: الأدب، والصور المرئية، والموسيقى، والحركة، وتمثيل الأدوار، لربط معارف المتعلم بالمفهوم الجديد، ومساعدته على الإنتاج التأملي وهذه المرحلة ترتبط بالجانب الأيمن من الدماغ.

الخطوة الثانية: الإعلام(Inform): في هذه الخطوة يتم التركيز على إدماج المتعلمين في التفكير الهادف، والتأكيد على تحليل المفاهيم وتقديم المعلومات بشكل متسلسل يدعم ترابط الخبرات، وترتبط هذه الخطوة بالجانب الأيسر للدماغ.

المرحلة الثالثة: التجريب النشط (Active Experimentation):

ينتقل الطالب في هذه المرحلة إلى التجريب العملي والممارسة اليدوية، وينجح الطلاب العاديون في هذه المرحلة كثيراً، وهي تمثل الوجه العملي للعلم، وهنا يتم تمثيل الفرد للخبرة، بحيث تصبح جزءاً من بنيته المعرفية، ويتضح ذلك بالإجابة عن السؤال: كيف تعمل الخبرة؟ والمهارات المتطلبة لهذه المرحلة هي: المعالجة، وتطبيق المعارف النظرية، أما طرق التدريس الملائمة لهذه المرحلة هي: التجريب، والمشروعات ومن بين الأنشطة التي يمكن استخدامها ما يلى: تصميم نموذج، وكتابة قصة، وتتضمن هذه المرحلة خطوتين هما:

الخطوة الأولى: التطبيق/ الممارسة (Practice): تهدف هذه الخطوة إلى توفير فرص متعددة لتطبيق المفاهيم الجديدة وممارسة التعلم الجديد، من خلال استخدام المتعلمين لأيديهم، والانخراط بالأنشطة العملية، مع توقعات عالية للإتقان، وهذه المرحلة ترتبط بالجانب الأيسر من الدماغ.

الخطوة الثانية: التوسيع (Extend): تمثل هذه المرحلة فكرة جون ديوي بأن الطالب يعمل كعالم/ باحث، ويحتاج الطلاب ليس فقط إلى تطبيق ما تعلموه، ولكن إلى توسيع استخدامه في المواقف الحياتية المختلفة، حيث يشجع المعلم المتعلمين على تصميم اكتشافاتهم المفتوحة للمفهوم، وتصميم المواقف لاكتشاف الموضوعات غير المطروحة بالكتاب المدرسي وترتبط هذه الخطوة بالجانب الوجداني الأيمن من الدماغ.

المرحلة الرابعة: الخبرات المادية المحسوسة (Concrete Experience)

ينتقل الطالب في هذه المرحلة إلى البحث والاستكشاف وفحص التجارب عمليا في مواقف جديدة، ويدمج المعرفة مع خبراته الذاتية وتجاربه، فيوسع مفاهيمه السابقة ويطورها بصورة جديدة، ويستخدم الأفكار في أشكال مختلفة، بمعنى إنه يتم تطوير المفاهيم والخبرة المجردة من خلال تطبيقها في مواقف أخرى غير التي قامت عليها أنشطة التعلم في الأنماط السابقة، ويتضح ذلك بالإجابة عن السؤال الآتي: ما الذي يمكن أن أضيفه للخبرة؟ والمهارات المتطلبة في هذه المرحلة هي: التكيف، والابتكار، والطرق التدريسية الملائمة هي: البحث، والاستكشاف، والتقصي، أما الأنشطة التي يمكن استخدامها هي: المشاركة الشفهية أو العملية مع متعلمين أخرين وتتضمن هذه المرحلة خطوتين هما:

الخطوة الأولى: التنقية (Refine): تهدف هذه الخطوة إلى تقويم المتعلمين لما تعلموه وذلك بتحفيزهم على صياغة أسئلة جديدة على المعارف والخبرات الجديدة، ويعطي

المعلم التوجيهات والتغذية الراجعة لهم، ويشجعهم على تحمل مسئولية تعلمهم، ومساعدتهم لاستخدام التعلم ذى المعنى والتعلم للإتقان، وكذلك مساعدتهم في تحويل الأخطاء لفرص تعلم وترتبط هذه الخطوة بالجانب الأيسر من الدماغ.

الخطوة الثانية: الأداء (Perform): تعنى هذه المرحلة بتكامل خبرات التعلم، وتهدف إلى تطبيق المتعلم لما تعلمه ومشاركته مع الأخرين، وعلى المتعلمين معرفة من أين بدأوا؟ وإلى أين وصلوا؟ والتأمل بتطبيقاتهم المستقبلية، وهذه المرحلة تُقدم فيها العروض، وتُكتب فيها القصائد، وتُرسل الرسائل، وتقيم قدرة المتعلم على كتابة تقارير البحوث، وترتبط هذه المرحلة بالجانب الأيمن من الدماغ.

دور المعلم فى نموذج مكارثى (الفورمات 4MAT)

أشار (شاهين، ٢٠١٠، ٩٨) إلى أن للمعلم دور كبير فى التدريس باستخدام نموذج مكارثى (الفورمات) حيث يجب عليه التأكد من استغراق وانهماك المتعلمين في التعلم، وتشخيص أنماط التعلم لدى المتعلمين وتشجيعهم على التعلم بنمط تعلمهم المفضل. وقد أشار كلا من (أبو زيد، ٢٠١٨، ٦٠٣-٦٠٤)، و(جاسم، وآخرون، ٢٠١٦، ٤٠٢-٤٠٣) الى أن للمعلم دور فعال في كل مرحلة من مراحل نموذج الفورمات يمكن توضيحها فيما يلى:

المرحلة الأولى: الملاحظة التأملية: تتلخص مهام المعلم فيما يلى:

١- توفير البيئة التعليمية المناسبة للمتعلمين لاكتشاف الحقائق.

٢- توضيح قيمة الخبرات وربطها بحياة المتعلم.

٣- توجيه نشاط المتعلم نحو اكتشاف معنى الخبرة والمشاعر المرتبطة بها.

المرحلة الثانية: بلورة المفهوم: تتلخص مهام المعلم فيما يلى:

١- شرح وتوضيح المعلومات والحقائق بطريقة منظمة.

٢- تأسيس جسر للتواصل بين خبرة المتعلم السابقة والمعلومات والحقائق الجديدة.

٣- تشجيع المتعلمين على تكوين المفهوم.

٤- مساعدة المتعلمين في تحليل المعلومات والبيانات (أبو سليمان، ٢٠٠٩، ٥).

المرحلة الثالثة: التجريب النشط: تتلخص مهام المعلم فيما يلى:

١- توفير وتقديم الأدوات والأجهزة والمواد اللازمة لإجراء التجارب.

٢- إتاحة الفرصة للمتعلمين بالقيام بالأنشطة العملية المختلفة.

٣- ملاحظة أعمال المتعلمين وتوجيههم.

المرحلة الرابعة: الخبرات المادية المحسوسة: تتلخص مهام المعلم فيما يلى:

١- إتاحة المجال أمام المتعلمين لاكتشاف المفاهيم وتركيبها.

٢- تحليل الخبرات المختلفة بمعايير مختلفة.

٣- مراجعة المعلم للإجراءات المختلفة، والمفاهيم المكتشفة (الناشف، ٢٠٠٩، ١١٩).

مزايا استخدام نموذج مكارثى (الفورمات) في التدريس

باستقراء الدراسات السابقة للتدريس باستخدام نموذج مكارثى (الفورمات) مثل دراسة (Germain, 2002, 2)، (قرعان وجابر، ٢٠٠٤ ، ٣٨ - ٤٣)، (فريحات، ٢٠٠٨ ، ٢)، (غزال، ٢٠١٦، ٢٣)، (أبو زيد، ٢٠١٨، ٦٠٤-٦٠٥)، (السبيعي، ٢٠١٨، ٢٩١) يمكن توضيح المزايا التالية لاستخدام نموذج مكارثى في التدريس:

١- تُحسن استرجاع المعلومات؛ حيث أظهر المتعلمين استرجاعًا أفضل للمعلومات التي تم دراستها باستخدام الفورمات.

٢- زيادة الدافعية لدى المتعلمين.

٣- تناقص الحاجة للتعليم العلاجي، حيث يزيد نظام الفورمات من نجاح الطلاب ذوي التحصيل المتدني وذوي الحاجات الخاصة.

٤- أظهر الطلاب الذين تعلموا باستخدام نظام الفورمات مهارات تفكير متطورة، ومقدرة أكثر على التحكم في مهارات التفكير الأساسية، وقد ظهر التحسن الأكثر في مجال القدرات اللفظية والتفكير الإبداعي(فريحات، ٢٠٠٨، ٢).

٥- يسهم نموذج الفورمات في تنمية الذكاءات المتعددة لدى الطلاب، كالذكاء الذاتي، والاجتماعي، واللفظي، والمنطقي، والمكاني، واللغوي.

٦- يزيد نموذج الفورمات من صدق عمليات التعلم، ويحسن الأداء الأكاديمي، ويشجع النمو الشخصي، وينمي الاتجاهات، ويقلل المعالجة الضرورية لإتقان الطلاب، ويرفع مستوى التقدير للذات، ويدمج الإبداع مع التعلم.

٧- يدعم فكرة التعليم الشامل، ويراعي الفروق الفردية، ويساعد ذوي الاحتياجات الخاصة على الاندماج في الصفوف التقليدية (جابر والقرعان،٢٠٠٤، ٣٨).

٨- يزيد فرص إتقان التعلم بشكل عام.

٩- يساعد على التعلم ذو المعنى.

أهميـــة نمـــوذج الفـــورمـــات

من خلال الاطلاع على الأدبيات و الدراسات التي تناولت أهمية نموذج مكارثى في التدريس مثل دراسة (Kelly, 1990, 40-41)، (Scott, 1994,14)، (Huitt, 2000, 1 10; Cox)، (McCarthy,2007)، (الهدابية وامبوسعيدى، ٢٠١٦، ٣)، (السبيعى، ٢٠١٨، ٢٩٢)، (العباسى، ٢٠١٩، ٢٥٦) يمكن تلخيص أهمية نموذج الفورمات فيما يأتي:

- يُساعد الطلاب على الانتقال من التعلم المحسوس إلى التفكر المجرد، ومن التطبيقات النظرية الى الممارسة.
- يُعد من أحدث الاستراتيجيات، التي تدعم التعليم المستند إلى تطبيقات أبحاث الدماغ ومهارات التفكير.
- يُسهم في مساعدة الطلاب على النمو عن طريق إتقان دورة كاملة من أساليب التعلم، فالطالب يصنع المعنى عن طريق التحرك في دورة طبيعية من الشعور إلى التأمل، ثم التفكير، وأخيراً التمثيل والسلوك، مما يسهم في تحقيق التوازن والكمال.
- يحسن البيئة التعليمية لتوفير تعلم يحقق المتعة للمتعلم.
- يعزز أربع أنماط للتعلم ويُساعد المعلم على فهم تفضيلات الطلبة، وأنماط تعلمهم.
- يُشجع على تنمية مهارات التفكير العليا لدى الطلاب.
- يعد وسيلة فريدة من نوعها في تصميم التعليم، بحيث تعكس أفضل الممارسات في مجال التصميم التعليمي لاستيعاب الاختلافات في أسلوب التعلم.
- يُـزود المعلمـين بـالخبرة حـول هيكـل تخطـيط خبـرات تعلـم، ذات معنـى للأنمـاط المختلفة من الطلاب.
- يُعمق خبرة التعلم عن طريق إشراك الطلاب في مختلف مجموعات التعلم.
- يُبنى أساسه النظري على كيف أن الطلاب يتصورون ويعالجون الواقع؟ فالبعض يتصور الواقع أساساً عن طريق الاستشعار عن بعد أوالحدس، في حين يعتمد الآخرون على التفكير من خلال الموقف أو المنطق.
- يكون اتجاهات إيجابية نحو التعلم.
- يتيح الفرصة للمعلم لاستخدام العديد من استراتيجيات التعليم والأنشطة التعليمية التي تعمل على تنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى المتعلمين.

ثانيـــا : المفـــاهيـــــم العلميـــــة

سوف نتناول فى هذ المحور (تعريفها- خصائصها- عناصرها- أنواعها- أهميتها- مراحل اكتسابها وأسس تنميتها):

تعـــريف المفهـــوم

هناك العديد من التعريفات توضح معنى المفهوم, وقد اتفق البعض على أنها مجموعة من الرموز، أو الألفاظ، أو العناصر، أو الأشياء، أو الأحداث التي تجمع بينهم خصائص مشتركة ومن بينها تعريف (نشوان،٢٠٠١، ٤٠) للمفهوم بأنه مجموعة من المعلومات تربط بينها علاقات تتكون في الذهن وتجمعها صفات مشتركة ومميزة.

تعريف (أبو زايدة، ٢٠٠٦، ٢٩) فقد عرف المفاهيم بأنها تصور عقلي يعبر عنه بلفظ، أو رمز، أو مجموعة أشياء وكائنات، أو حوادث تشترك في صفة معينة أو أكثر مع تجاهل الصفات الأخرى.

وتعريف (البلبيسى، ٢٠٠٦، ١٤) للمفهوم بأنه عبارة عن تصور عقلي أوتجريد لبعض الصفات المشتركة بين مجموعة من الأشياء أو الظواهر، ويتكون من جزأين(الاسم والدلالة اللفظية).

وتعريف (دروزة، ٢٠٠٧، ٨٧) التي عرفته بأنه مجموعة الموضوعات أوالرموز أوالعناصر أوالحوادث التي تجمع بينهم خصائص مميزة مشتركة، بحيث يمكن أن يعطى كل جزء منها الاسم نفسه.

ويرى (بطرس، ٢٠٠٨، ٢٢) أن المفهوم هو مجموعة من الوقائع أوالأشياء تم اختيارها على أساس الخصائص التي تميز هذه المجموعة من الأشياء عن الأشياء الأخرى.

أما(سعادة،٢٠١١، ٢٦٦) يرى أن المفهوم عبارة عن مجموعة من الأشياء أوالرموز أوالحوادث التي تم تصنيفها معاً على أساس من الخصائص أوالصفات المشتركة، والتي يمكن الإشارة إليها برمز أو اسم معين.

ويرى (الفلاح، ٢٠١٣، ٣١) أن المفهوم مصطلح ذو دلالة لفظية محددة، ويتطلب تكوينه إدراك العلاقات بين المعلومات أو الظواهر أو الأشياء التي ترتبط ببعضها البعض.

وترى الباحثة أن المفهوم عبارة عن مجموعة من الموضوعات أو الرموز أو الأحداث التي تجمع بينها خصائص مشتركة، هذه المفاهيم قد تكون محسوسة وقد تكون مجردة، وهي تتكون من جزأين الاسم و دلالته اللفظية.

المفـاهيـم العلميـة Science Concepts

لا تختلف المفاهيم العلمية بصورة عامة عن المفاهيم ولكن ينظر للمفهوم العلمي من زاويتين كما ذكر (مصطفى، ٢٠١٤، ٩٢):

١- المفهوم العلمي من حيث كونه عملية (Process): هو عملية عقلية يتم خلالها تجريد مجموعة من الصفات أو الخصائص المشتركة لشيء أوحدث أوعملية.

٢- المفهوم العلمي من حيث كونه ناتج (Product): هو عبارة عن الاسم أو الرمز أوالمصطلح الذى يعطى لمجموعة الصفات أو الخصائص المشتركة.

من خلال العرض السابق لتعريفات المفهوم بوجه عام والمفهوم العلمي بوجه خاص تستطيع للباحثة أن تعرف المفاهيم العلمية إجرائياً بأنها الصورة الذهنية التي تتكون لدى الطالبة من خلال السمات، أوالخصائص المشتركة للظواهر العلمية المتضمنة في موضوعات علم نفس النمو وتتكون من جزأين الاسم والدلالة اللفظية، وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة بالاختبار المعد له.

خصـائـص المفـاهيـم العلميـة:

اتفق كل من (زيتون، ٢٠٠٨، ٧٨-٧٩)، (بطرس،٢٠٠٨، ٤٥-٥٦)، (اللولو، والأغا، ٢٠٠٩، ٢٨-٣١)، (الفلاح، ٢٠١٣، ٣١)، (السحار، ٢٠١٥، ٥٥-٥٦) على أن للمفاهيم العلمية العديد من الخصائص يمكن توضيح أهمها فى النقاط التالية:

١- يتكون المفهوم العلمي من جزأين الاسم والدلالة اللفظية.

٢- يتضمن المفهوم العلمي التعميم.

٣- لكل مفهوم مجموعة مميزة من الخصائص.

٤- تتدرج المفاهيم العلمية فى صعوبتها بطريقة هرمية من البسيط إلى المعقد ومن المحسوس إلى المجرد، وأن الوقت الذي تستغرقه هذه التغيرات يعتمد على ذكاءالمتعلم وفرص التعلم المتاحة.

٥- تعد أكثر ثباتاً واستقراراً من الحقائق لأنها تربط بين الحقائق وتوضح الصلات بينها.

٦- ترتبط بالحياة الواقعية للمتعلم وتؤثر المفاهيم على التوافق الشخصي والاجتماعي للمتعلم.

٧- تسهل دراسة البيئة حيث إنها تساعد فى تصنيف كثير من المعلومات والخبرات.

٨- المفاهيم رمزية، وتعتمد المفاهيم في تكوينها على الخبرة السابقة.

٩- تعلم المفهوم العام يلزمه تعلم بعض المفاهيم الخاصة التي يتكون منها المفهوم العام.

عناصر المفهوم العلمي

أشار (الصاحب وجاسم، ٢٠١٢، ٣٦-٣٧) إلى أن المفهوم يتكون من ثلاثة عناصر (الاسم، الامثلة، الخصائص المميزة)، بينما يرى برونر أن المفهوم يتكون من خمسة عناصر (التميمي، ٢٠١٥، ٩٢) وهي:

١- الاسم: هو رمز أو مصطلح يشير إلى الفئة التي ينتمي إليها المفهوم.

٢- الأمثلة: وتنقسم إلى (أمثلة إيجابية) تنطبق على المفهوم و(أمثلة سلبية) لا تنطبق عليه.الخصائص الأساسية والغير أساسية: تمثل المظاهر العامة أوالصفات التي تضع الأمثلة في فئة معينة أو مجموعة محددة.

٣- القيمة المميزة: وهي القيمة التي تميز المفهوم عن غيره من المفاهيم التي تشاركه في بعض الصفات ولكن ليس لكل المفاهيم معدل للقيم المميزة.

٤- القاعدة: هى الأساس الذى يوضح طبيعة المفهوم تماماً عن طريق الإشارة للخصائص أوالصفات الأساسية له والشواهد التي تحدد المفهوم عن غيره.

أنواع المفاهيم العلمية

صنف (الأغا، واللولو، ٢٠٠٩، ٢٨) المفاهيم العلمية إلى ستة أنواع وتتمثل فيما يلي:

١- مفاهيم مادية: وتمتاز بأنها محسوسة تعتمد على الملاحظة والخبرات المباشرة.

٢- مفاهيم مجردة: تعتمد على التخيل والتفكير والقدرات العقلية العليا.

٣- مفاهيم فصل: وهي تعرف بخاصية مميزة، أويشترط فيها توافر خاصية واحدة محددة.

٤- مفاهيم ربط: وهي تضم أكثر من خاصية للمفهوم.

٥- مفاهيم علائقية: وهي ناتج علاقة تربط بين أكثر من مفهوم.

٦- مفاهيم معقدة: وهي مفاهيم متشعبة تعتمد على نظريات تفسير الظواهر العلمية.

واشترك كل من (السيد، ٢٠٠٣، ٤٧-٤٨)، (سلامة، ٢٠٠٤، ٥٣)، (بطرس، ٢٠٠٨، ١١٥-١١٧) في تصنيف المفاهيم العلمية من عدة زوايا كما يلي:

أولاً: من حيث إدراك هذه المفاهيم إلى (مفاهيم محسوسة أو قائمة على الملاحظة، ومفاهيم شكلية أو مجردة أوغير قائمة على الملاحظة).

ثانيا: من حيث مستوياتها إلى (مفاهيم أولية، مفاهيم مشتقة).

ثالثاً: من حيث درجة تعقيدها إلى (مفاهيم بسيطة، مفاهيم مقننة أو معقدة).

رابعاً: من حيث تعلمها إلى (مفاهيم سهلة التعلم، مفاهيم صعبة التعلم).

أهمية تعلم المفاهيم العلمية

أشار كلا من (بطرس، ٢٠٠٨، ١٣٦-١٣٧)، (إبراهيم، ٢٠٠٩، ٧٧-٧٨)، (سعادة، ٢٠١١، ٢٦٦)، (الفلاح، ٢٠١٣، ٣١-٣٢)، (غزال، ٢٠١٦، ٢٨-٢٩) أهمية تعلم المفاهيم العلمية في النقاط التالية:

١- تسهل عملية التعلم وخاصة مع تزايد المعرفة بدرجة كبيرة وبمعدلات متراكمة.

٢- تساعد المفاهيم في تنظيم المادة العلمية وربط التعلم اللاحق بالتعلم السابق.

٣- التقليل من إعادة التعلم.

٤- تستخدم في تصنيف عدد كبير من الأشياء والأحداث والظواهر في البيئة، وبالتالي تساعد على التقليل من تعقد البيئة وتسهل من دراسة المتعلمين لمكوناتها وظواهرها.

٥- تساعد في الربط بين المواد الدراسية وتحقيق التكامل بينها، مما يسهل عملية تخطيط المنهج وبناءه.

٦- يزيد تعلم المفاهيم العلمية من قدرة المتعلم على تفسير كثير من الظواهر الطبيعية المرتبطة بها.

٧- يشجع تعلم المفاهيم العلمية على تدعيم عملية التعلم من خلال اكتساب المتعلم لخبرات أخرى ترتبط به.

٨- المساهمة في انتقال وبقاء أثر التعلم، وتوظيف ما تم تعلمه فى حل مشاكل الطلاب الحياتية.

٩- يؤدي تعلم المفاهيم إلى الفهم والاستيعاب ويبعد المتعلم عن الحفظ عديم الجدوى ويصبح التعلم ذو معنى (الخزاعلة، وآخرون،٢٠١١، ٦٨).

١٠- تعتبر من أدوات التفكير والاستقصاء الأساسية في المنهج المدرسي، لذا ينبغي بذل المزيد من الاهتمام إلى تشكيلها وتنميتها عند المتعلمين لاسيما وأنها تبنى عادة من تصورات تحصيل الحواس الخمس ومن الذكريات والتخيلات ومن نتاج الفكر الخيالي.

مراحل اكتساب المفاهيم العلمية

تساعد عملية اكتساب المفاهيم على الاحتفاظ بالمعلومات والاستفادة منها وتطبيقها في المواقف المختلفة ويعتمد اكتساب المفهوم على قدرة المتعلم على تعلم مفهوم جديد متأثراً بمقدار فهمه للمفاهيم التي تعلمها في السابق، ولها علاقة بالمفهوم الجديد.

ويرى أوزوبل أن عملية اكتساب المفاهيم تحدث في مستويات متفاوتة من التجريد ابتداءً من مرحلة ما قبل العمليات حتى تصل إلى مرحلة العمليات وقد أوضح أوزوبل أن هناك ثلاث مراحل لاكتساب المفاهيم هي كالآتي:

المرحلة الأولى: في أثناء مرحلة ما قبل العمليات، ويكتسب فيها المتعلمون المفاهيم الأولية البسيطة، من خلال الخبرات التجريبية المحسوسة، والتي تتناسب مع مستوى نضجهم المعرفي.

المرحلة الثانية: في أثناء مرحلة ما قبل العمليات أيضاً، يكتسب فيها المتعلم مفاهيم على درجة عالية من التجريد وهي مفاهيم تتعلق بمواقف حقيقية أومواقف وخبرات تجريبية محسوسة وتكتسب تلك المفاهيم خلال عملية استيعاب المفهوم، وذلك من خلال التعلم الإدراكي وتقدم تلك المفاهيم من خلال التعاريف أوسياق الكلام.

المرحلة الثالثة: في أثناء مرحلة العمليات المجردة، يصل المتعلمون لمرحلة الإكتساب المجرد للمفهوم وخاصة المفاهيم المعقدة، والمفاهيم الثانوية الأعلى تجريدا (الفار، ٢٠٠٣، ٢٠٩-٢١٠).

تدريس المفاهيم العلمية (أساليب تدريسها – القواعد والأسس التى تساعد تنميتها)

أساليب تدريسها:

أشار (إبراهيم، ٢٠٠٩، ٧٠-٧١)، (غزال،٢٠١٦، ٢٨) الى أن المفاهيم العلمية تعتبر من أساسيات العلم والمعرفة ويمكن تدريسها بأحد الأساليب الأتية:

١- **المنحنى الاستقرائي:** يتضمن الطرق والاستراتيجيات التي يتبع فيها المعلم استنتاج الكل من الأجزاء حيث يبدأ بالحقائق العلمية الجزئية والخبرات المحسوسة يليها إدراك الخصائص المميزة والعلاقات المشتركة بينها حتى يتوصل الطالب إلى المفهوم.

٢- **المنحنى الاستنباطي:** يتضمن الطرق والاستراتيجيات التي يقدم فيها المعلم المفهوم ويستنتج الخصائص والصفات المشتركة من المتعلم.

الأسس والقواعد التي تساعد على تنمية المفاهيم العلمية

توضح (كوجك، ٢٠٠٧، ١٨٠-١٨٢) أهم الأسس والقواعد التي تساعد على تنمية المفاهيم العلمية في النقاط التالية:

- تنمو المفاهيم عن طريق (محاولة حل مشكلة أو تحقيق هدف، الملاحظة والتجريب والاكتشاف، التحليل والتعبير والتمييز).

- تنمو المدركات والمفاهيم بسرعات متفاوتة.
- تحتاج الى التطوير والتغيير كما تحتاج لفرص التكرار والتعزيز المستمر.
- تنمو المفاهيم بالمشاركة الإيجابية من الفرد وتفاعله مع البيئة المحيطة.
- المفاهيم والمدركات متعدد ومتنوعة وكثيرة.
- قد تنمو المفاهيم نتيجة الصدفة وهو احتمال وارد يحسن أن نقبله ونشجعه، ما دام في الاتجاه السليم.

وترى الباحثة أن عملية اكتساب المفاهيم العلمية المرتبطة بموضوعات علم نفس النمو والتى يجب اكسابها للطالبات اللاتى تدرسن المقرر عملية مستمرة ومتواصلة، ومن أهم الأساليب التي تساعد في بناء واكتساب هذه المفاهيم: الاحتكاك أوالتفاعل المباشر بالمواقف الحياتية ومتابعة مراحل ومظاهر النمو والمشكلات الواقعية فى هذه الموضوعات الهامة وخاصة أن مجالات عمل الخريجات من هذين القسمين (مجتمع البحث) مرتبط بالاحتكاك المباشر مع الإنسان سواء فى التربية والتعليم كمدرسات أوالعمل فى مؤسسات رعاية الأسرة و الطفولة, وتكتسب وتنمو المفاهيم أيضاً من خلال التخيلات التي تتكون داخل العقل البشري عند تكوين الصور الذهنية للأشياء.

وقد لجأت الباحثة إلى استخدام نموذج الفورمات كأحد نماذج الاستراتيجيات التى لها دور بارز في اكتساب وتعلم المفاهيم وتنميتها فى تدريس بعض موضوعات مقرر علم نفس النمو، حيث اهتم بمراعاة انماط التعلم للطالبات، ومساعدتهن فى فهم الحقائق التى تؤدى الى إدراك المفاهيم العلمية بشكل متسلسل ومنطقي وسليم، كما يؤكد على إبراز العلاقات بين هذه المفاهيم حتى وإن كانت تلك المفاهيم متفاوتة في درجة الصعوبة والسهولة والتعقيد، لأن المفاهيم هنا تكون مرتبطة ببنية المتعلم المعرفية فيسهل تذكرها ويصعب نسيانها ويؤكد نموذج الفورمات من خلال مراحلة القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ على أن اكتساب المفاهيم وإنمائها عملية مستمرة لا تنتهى بمجرد معرفة المفهوم ودلالته اللفظية.

ثالثـــاً: مهـــارات التفكـــير العلمـــى scientific thinking skills

سوف نتناول فى هذا المحور (مفهوم التفكير العلمى، مفهوم مهارات التفكير العلمى، خصائصها، تصنيفها):

التفكـــير العلمـــي Scientific Thinking

يوجد تعريفات عديدة للتفكير العلمى وقد اتفق بعض المتخصصين على تعريفه بأنه:

- نشاط عقلي منظم يقوم به المتعلم للوصول إلى حل المشكلة عن طريق خطوات معينة ومحددة مثل تعريف (الصقهان، ٢٠٠٢، ٢٠)، (الردادي، ٢٠٠٢، ١٨)، (عطا الله، ٢٠٠١، ١٨٤)، (الدغيم، ٢٠٠٢، ١٦)، (شاهين، ٢٠٠٦، ٣١٩).
- سلوك هادف، موجه بطريقة موضوعية نحو دراسة المشكلة بهدف الوصول إلى تفسيرات وإعطاء أحكام تتعلق بالمشكلة أوالظاهرة: مثل تعريف (زيتون، ٢٠٠٥، ٩٤).
- مجموعة من المبادئ التي توجه العلماء عند البحث عن المعرفة الجديدة (بكار، ٢٠٠٥، ٤١).
- تفكير منظم يهدف إلى دراسة الظواهر وتفسيرها واكتشاف القواعد العلمية (القوانين) التي تحكمها، وذلك بالاعتماد على الملاحظة، والقياس، والتجريب للتحقق منها (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٠٤، ٨).
- نمط من التفكير يعتمد على الأسلوب العلمي مثل تعريف (سعادة، ٢٠٠٣، ٤٠).

كما لاحظت الباحثة أن هذه التعريفات تتخذ أكثر من اتجاه كما يلى:

- فمنها ما ينظر إلى عملية التفكير العلمي على إنها تتضمن عمليات عقلية تتمثل في الفهم والتطبيق والتحليل والتركيب والتقويم وفقاً لتصنيف بلوم.
- بينما يتعامل البعض الآخر مع التفكير العلمي على أنه يتضمن مجموعة من المهارات اللازمة لحل المشكلة بطريقة موضوعية.
- أما الاتجاه الثالث فينظر إلى التفكير العلمي على أنه يتضمن عمليات عقلية يقوم بها الإنسان من أجل توضيح أوتفسير حدث عقلي له علاقة بالأحداث والظواهر الطبيعية ويتمثل في عمليات: الملاحظة، التصنيف، الاستنتاج، التنبؤ، فرض الفروض، التجريب، التفسير، ضبط المتغيرات، بناء النماذج (الدغيم، ٢٠٠٢، ١٥).

وقد تناولت الباحثة (مهارات التفكير العلمي) التابعة للاتجاه الثالث في البحث الحالي، حيث لاحظت أن هذا الاتجاه هو الاقرب إلى طبيعة المقرر الذى تم اختياره لاجراءات البحث.

مفهـوم مهـارات التفكـير العلمـي

فـي ظـل الاتجاهـات التربويـة المعاصـرة أصـبح التفكيـر العلمـي ضـرورياً فـى عمليـات التعليم و التعلم مما يستلزم تنمية مهارات التفكير العلمي لدى المتعلم الذى يجب أن يعتمد فى تعلمه على الأدلة المنطقية والاستنتاجات الدقيقة، ومن ثم البعد عن الذاتية عند معالجة القضايا العلمية والفكرية. فلم يعد الاهتمام مقصورًا على تحصيل المعلومات فقط بل أصبح الاهتمام بأهداف أخرى تعمل على تنمية العمليات العقلية العليا وتنمية المهارات المتنوعة لدى المتعلمين.

ومن خلال الاطلاع على الأدبيات والدراسات والبحوث العلمية في مجال التعليم وجدت العديد منها ينادى بتنمية مهارات التفكير العلمي التفكير مثل: دراسة (الحوامدة، ٢٠٠٥)، (العبيدين، ٢٠٠٥)، (تايه، ٢٠٠٨)، كون وزملاؤه (Kuhn et al .,2009)، (القطراوى، ٢٠١٠)، (قباجة،٢٠١١)، (أبو جحجوح وحسونة،٢٠١١)، (عوض الله،٢٠١٢)، (العمودي، ٢٠١٣)، (الزيناتى، ٢٠١٤)، (نصار، ٢٠١٥)، (العطار، ٢٠١٥).

ويرى كل من توبين وكابى (Topin & Capie,1981,p113) أن مهارات التفكير العلمي: هي مهارات عقلية تستخدم في جمع المعلومات وتحليلها بغرض حل المشكلات التي تواجه الفرد، ويمكن للمتعلم استخدام هذه المهارات لتكوين إجابات للأسئلة وبحث وجهات النظر المختلفة وتفسير ووصف المعلومات.

وقد ذكر (عبد الهادي، ٢٠٠٢ ، ٦١) أن مهارات التفكير العلمي لها تقسيمات مختلفة وتحت مسميات عديدة مثل: مهارات البحث العلمي، مهارات البحث والاستقصاء، مهارات حل المشكلة، مهارات التجريب العلمي.

يعرف (زيتون،٢٠١٠، ١٠٠) مهارات التفكير العلمي بأنها مجموعة من القدرات والعمليات العقلية ومهارات التقصي العلمي اللازمة لتطبيق طرق العلم والتفكير العلمي بشكل صحيح.

وبالرجوع إلى الأدبيات والبحوث والدراسات التي تناولت موضوع التفكير العلمي وجد العديد من قوائم مهارات التفكير العلمي، ويعتبر (جون ديوي) من أوائل من كتبوا عن التفكير العلمي، وحدد له عددًا من المهارات, واتفق معه العديد من الباحثين مثل (الردادي، ٢٠٠٢،٩)، (عبد الهادي، ٢٠٠٢، ٦٤)، (الجندي، ٢٠٠٣، ٢٧)، (محمد، ٢٠٠٣، ٥٦)، (نشوان، ٢٠٠٥، ٨٧-٨٨)، (محمود ، ٢٠٠٩ ، ١٤٢-١٤٤).

ومن خلال الاطلاع على قوائم مهارات التفكير العلمي تم ملاحظة ما يلي:

- أن مهارات التفكير العلمي ليست مطلقة، بل الغرض منها هو تسلسل تفكير المتعلمين وتطبيقها وفق منهجية علمية بحثية معينة، كما أن تلك المهارات تتداخل وتتفاعل مع بعضها البعض (زيتون ، ٢٠٠٥، ٩٧).
- الأسلوب العلمي في التفكير يقوم على أساس التحقق بحيث لا يقبل الإنسان رأياً أو فكرة، ولا يصل إلى حكم إلا إذا امتلك الدليل على صحته وسلامته مستخدماً في ذلك الأسس العلمية السليمة (مصطفى ، ٢٠٠١، ٢٣٤).
- هناك تفاوتاً في عدد مهارات التفكير العلمي بين باحث وآخر، فالبعض قسمها إلى مهارات رئيسية والبعض الآخر قسمها إلى مهارات فرعية، إلا أن الجميع لم يختلف على المهارات الأساسية للتفكير العلمي (الردادي ، ٢٠٠٢، ٩٧).

خصائص مهارات التفكير العلمي

يشير زيتون (زيتون، ٢٠٠٣، ١٠٣) إلى أن لمهارات التفكير العلمى بعض الخصائص منها ما يلى:

١- إنها عمليات تتضمن مهارات عقلية محددة يستخدمها العلماء والمتعلمين لفهم الظواهر والأحداث.

٢- إنها سلوك يمكن اكتسابه والتدرب عليه.

٣- إنها عمليات يمكن تعلمها ونقلها.

٤- تتميز بالشمولية فهى تشمل مجموعة متنوعة من المهارات.

تصنيف مهارات التفكير العلمى

أشار (عجيل، ٢٠١٧، ٨-١٢)إلى أن مهارات التفكير العلمي تشتمل على مجموعة من المهارات هى فى مجملها كما يلى: المشاهدة، استخدام الأرقام، استخدام العلاقات بالفراغ و الزمن، والتواصل، المقارنة، التصنيف، القياس، الاستنتاج، التنبؤ، التحقق، فرض فروض، عزل المتغيرات، التجريب.

أما زيتون قسمها إلى قسمين (زيتون، ٢٠١٠، ١٠٠-١٠١) هما:

١- عمليات العلم الأساسية وهى عشرة مهارات أو عمليات علمية أساسية تأتى في قاعدة هرم العمليات وتشمل: الملاحظة، القياس، التصنيف، الاستنتاج، الاستقراء، الاستدلال، التنبؤ، استخدام الأرقام، استخدام العلاقات الزمانية والمكانية، الاتصال.

٢- عمليات العلم التكاملية وهي خمسة عمليات علمية أعلى مستوى من عمليات العلم الأساسية في هرم تعلم مهارات العمليات العلمية وتسمى أحيانا عمليات العلم التجريبية، وتشمل: تفسير البيانات، التعريفات الإجرائية، ضبط المتغيرات، فرض الفروض، التجريب.

أولا: عمليات العلم الأساسية:

وتشمل عشرة مهارات كما ذكرها زيتون (زيتون، ٢٠٠٨، ١٠٢-١٠٤)، (غزال، ٢٠١٦، ٤٠-٤٢).

أ) **مهارة الملاحظة Observation:** تعتبر مهارة لجمع البيانات والمعلومات عن طريق واحدة أو أكثر من الحواس الخمسة وهي عملية تفكير تشتمل على عدة عمليات هي (المشاهدة، المراقبة، الإدراك) وتحتاج عادة الى أسباب قوية أوأهداف تستدعى التركيز والانتباه، ولها أنماط بصرية وسمعية تصورية.

كما تعرف أيضا بأنها انتباه مقصود منظم ومضبوط للظواهر أوالأحداث بغرض اكتشاف أسبابها وقوانينها، وهي تتطلب تخطيطا واعيا من قبل الأفراد ولابد من التدريب عليها، كما تحتاج إلى استخدام الحواس المختلفة أوالاستعانة بأدوات وأجهزة علمية مساعدة ويجب أن تكون الملاحظة منظمة مضبوطة، موضوعية، دقيقة.

ب) **مهارة القياس Measuring:** هو عبارة مهارة استخدام الباحث لأدوات معينة تساعده على تشخيص الظاهرة، ويتضمن القياس المقارنة بين ظاهرتين أو أكثر: باستخدام وحدات قياسية معينة لتسجيل بعض المعلومات على الظواهر والخروج بنتائج عامة.

ج) **مهارة التصنيف Classifying:** المقصود بمهارة التصنيف إنها عملية تقسيم المعلومات والبيانات التي تم جمعها الى فئات أومجموعات بناءً على خواص ومعايير مشتركة بينها، وتتضمن مهارة التصنيف مهارات أخرى مثل مهارة التمييز ومهارة المقارنة.

د) **مهارة الاستنتاج Deducting:** يقصد بالاستنتاج إنه عملية عقلية يبدأ فيها الإنسان اشتقاق حقائق جزئية أكثر تحديداً وملائمة، عندما ينتقل الإنسان من الصورة العامة للمعلومات التي يحصل عليها من الملاحظة المباشرة، للجزئيات ودقائق الأمور فهو يكون قادراً على الاستنتاج مهارة، وتدريب المتعلم على الاستنتاج يساعده في تفسير الملاحظات التي يحصل عليها من خلال التجارب العلمية والتوصل إلى أسباب حدوث هذه الملاحظات.

هـ) **مهارة الاستقراء Inducting:** هي عملية عقلية يتم فيها الانتقال من الخاص إلى العام، ومن الجزئيات إلى الكليات.

و) **مهارة الاستدلال Inferring:** هي عملية تهدف إلى توصل المتعلم إلى نتائج معينة بناء على أدله وحقائق مناسبة وكافية، ومن هنا يحدث الاستدلال أي أن المتعلم يستطيع أن يربط ملاحظاته ومعلوماته التي توافرت لديه عن ظاهرة ما بمعلوماته السابقة عنها، ويصدر بعد ذلك حكم معين يفسر به هذه الملاحظات أو يعممها.

ز) **مهارة التنبؤ Predicting:** يعتبر التنبؤ أحد أهداف العلم فهو يساعد الإنسان على ضبط الظواهر والظروف والتحكم بها وتوقع ما سيحدث بناء على الملاحظات والخبرات المتعلقة بالظاهرة، والتنبؤ عملية عقلية يمكن التدرب عليها وممارستها، وتدريب المتعلم على التنبؤ يزوده بالقدرة على التحكم بالظواهر المحيطة به والتعامل معها بسهولة بناء على توقعاته المستقبلية التي توصل إليها في ضوء معلوماته السابقة.

ح) **مهارة استخدام الأرقام Using Numbers :** هي عملية عقلية تهدف إلى استخدام المتعلم الأرقام الرياضية بطريقة صحيحة في القياسات والبيانات العلمية التي يحصل عليها بطرق متنوعة، وتتضمن هذه المهارة مهارات أخرى مثل استخدام الرموز الرياضية، والعلاقات العددية بين المفاهيم العلمية المختلفة.

ط) **مهارة استخدام العلاقات والزمانية Using Space-Time Relationships:** هي عملية عقلية تتطلب العلاقات الرياضية والقوانين والقواعد العلمية التي توضح علاقات مكانية أو زمانية بين المفاهيم العلمية.

ي) **مهارة الاتصال(التواصل) Communcating:** هي عملية تتطلب من المتعلم نقل أفكاره أو معلوماته وخبراته العلمية الى الأخرين، ويكون ذلك من خلال ترجمتها إما شفهيا أو كتابيا إلى جداول أو رسومات بيانية، أو لوحات علمية أو تقارير بحثية، وتتضمن هذه المهارة مهارات أخرى مثل مهارات التعبير العلمي بدقة ووضوح وحسن الاستماع والإصغاء، والمناقشة مع الأخرين، والقراءة العلمية الناقدة، ومهارة كتابة التقارير والبحوث العلمية.

ثانيـــاً: عمليـــات العلـــم التكـــاملية:

وتشـــمل خمســـة مهـــارات كمـــا ذكرهـــا زيتـــون (زيتـــون، ٢٠٠٨، ١٠٥-١٠٦)، (غزال، ٢٠١٦، ٤٣).

أ) **تفسير البيانات Interpreting Data:** تعتبر مهارة عقلية عالية تشمل تفسير البيانات والمعلومات التي جمعها ولاحظها الباحث أو المتعلم وصنفها، وكذلك تفسير البيانات والنتائج التي توصل إليها في ضوء المعلومات التي يمتلكها المتعلم أو الخلفية العلمية التي استند إليها.

ب) **التعريفات الإجرائية _Defining Operationally:** تتضمن هذه المهارة القدرة على تعريف المفاهيم والمصطلحات العلمية تعريفا غير قاموسي، بل تعريفا يحدد إرتباط المفهوم أو المصطلح بسلسلة من الإجراءات العملية أو بيان كيفية قياسه.

ج) **تمييز المتغيرات Isolation of variable:** هى عملية ضبط المتغيرات ويقصد بها قدرة المتعلم على إبعاد أثر المتغيرات والعوامل الأخرى عدا العامل التجريبي بحيث يتمكن من معرفة أثر المتغير المستقل على المتغير التابع.

د) **صياغة الفرضيات Formulating Hypothesis:** على إنها القدرة على اقتراح حل مؤقت لعلاقة محتملة بين متغيرين أو إجابة محتملة لسؤال الدراسة.

هـ) **التجريب__Experimenter:** تعتبر عملية التجريب أعلى العمليات العلمية لأنها تتضمن عمليات العلم الأساسية والتكاملية، بحيث تتكامل فيها طرق العلم وعملياته من حيث: التخطيط للتجربة، وجمع البيانات، ووضع الفرضيات واختبارها، وضبط المتغيرات ...حتى الوصول للنتائج و تفسيرها بطريقة علمية واصدرا الأحكام أو الاستنتاجات العلمية المناسبة.

منهـــج البحـــث والتصميـــم التجـــريبـــي

أولاً: منهـــج البحـــث

فـي ضـوء أسـئلة وفـروض البحـث تـم اسـتخدام المـنهج الوصـفي التحليلـي والمـنهج التجريبي كما يلى.

أ) **المنهج الوصفي التحليلي:** وهو أسلوب في البحث لوصف ومعالجة المواد المكتوبة وصفاً موضوعياً ومنظماً وكمياً، وقد تم استخدامه في البحث الحالي لدراسة البحوث

والدراسات السابقة المرتبطة بالبحث الحالي، و وصف عينة وأدوات الدراسة، وجمع الحقائق والمعلومات ومقارنتها وتحليلها وتفسيرها للحصول على تعميمات مقبولة، كما استخدم في تحليل بعض الموضوعات ضمن مقرر علم نفس النمو و وصفه وصفاً موضوعياً ومنظماً، بهدف تحديد المفاهيم العلمية، ومهارات التفكير العلمي المتضمنة فى الموضوعات المحددة.

ب) **المنهج التجريبي:** تم استخدم المنهج التجريبي في البحث الحالي والذي تحاول الباحثة خلاله إعادة بناء الواقع في موقف تجريبي بهدف الكشف عن أثر متغير تجريبي (نموذج الفورمات) على متغيرين تابعين هما(المفاهيم العلمية ومهارات التفكير العلمي) في ظروف تسيطر فيها الباحثة على المتغيرات الأخرى عن طريق ضبط هذه المتغيرات في المجموعتين التجريبية والضابطة.

ثانيـــاً: التصميـــم التجـــريبـــي للبحـــث:

اعتمد هذا البحث على التصميم التجريبي ذي المجموعتين المتكافئتين (التجريبية والضابطة) بقصد ملاحظة أثر متغير مستقل هو نموذج مكارثى (**4MAT**) في التدريس في مقابل التدريس بالطريقة المعتادة، على المتغيرات التابعة (المفاهيم العلمية ومهارات التفكير العلمي) عن طريق التطبيق قبلياً لأدوات البحث على المجموعتين للتأكد من تكافؤ المجموعتين ثم المعالجة التجريبية المتمثلة في تدريس الموضوعات باستخدام نموذج الفورمات للمجموعة التجريبية والتدريس بالطريقة المعتادة لنفس الموضوعات للمجموعة الضابطة، ثم تطبيق الأدوات بعدياً على المجموعتين التجريبية والضابطة، ثم المعالجة الإحصائية وحساب الفروق بين متوسطات درجات الطالبات في التطبيق البعدي لأدوات البحث بين المجموعتين التجريبية والضابطة للتعرف على أثر استخدام نموذج الفورمات على كل من المفاهيم ومهارات التفكير العلمي ويوضح الشكل الآتي التصميم التجريبي للبحث:

شكل (٢) التصميم التجريبي للبحث الحالي

عينة البحث

- **العينة الاستطلاعية:**

تم اختيار مجموعة من طالبات الفرقة الثالثة قسم الاقتصاد المنزلي الشعبة التربوية من غير عينة البحث الأصلية قوامها (٣٠) طالبة بهدف حساب معاملات الصعوبة والسهولة، وحساب معاملات التمييز، وحساب زمن تطبيق الاختبار.

- **عينة البحث الأساسية:**

تم اختيار عينة البحث من طالبات الفرقة الثانية بكلية الاقتصاد المنزلي جامعة الأزهروهن يمثلن المجتمع الكلى لطالبات قسم الاقتصاد المنزلي (الشعبة التربوية)، وقسم إدارة مؤسسات الأسرة والطفولة حيث أن هذين القسمين هما فقط الذين يدرسان مقرر علم نفس النمو وهى عينة قصدية لهذا السبب وكان قوامها (٥٢) طالبة، قسمت إلي مجموعتين إحداهما تجريبية وعددها (٢٦) طالبة، والأخرى ضابطة وعددها (٢٦) طالبة.

فروض البحث:

في ضوء أهداف تساؤلات البحث وضعت الفروض التالية:

١- "يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (≤ ٠,٠١) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية ككل وفى جميع محاوره لصالح المجموعة التجريبية".

٢- "يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (≤ ٠,٠١) بين متوسطيات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العلمي ككل وفى جميع محاوره لصالح المجموعة التجريبية".

إجـــراءات البحـــــث

- **إعــداد أدوات البحــث:**

لتحقيق أهداف البحث الحالي تم بناء الأدوات البحثية المتمثلة فى (اختبار المفاهيم العلمية المتضمنة فى بعض موضوعات ضمن مقررعلم نفس النمو- اختبار مهارات التفكير العلمى).

لما كان إكساب المفاهيم العلمية المرتبطة بمادة علم نفس النمو لطالبات قسم الاقتصاد المنزلي (الشعبة التربوية) وقسم إدارة مؤسسات الأسرة والطفولة - كأحد متطلبات الإعداد المهني فى ضوء متطلبات سوق العمل لهذين القسمين - باستخدام نظام الفورمات (4MAT) هدفاً من أهداف البحث الحالي، كان لابد من إعداد اختبار للمفاهيم العلمية في موضوعات محددة ضمن هذا المقرر، وإعداد هذا الاختبار، يتطلب تحديد قائمة بالمفاهيم العلمية المتضمنة في الموضوعات المحددة مسبقاً.

أولا :بناء قائمة بالمفاهيم العلمية المتضمنة فى بعض موضوعات مقرر علم نفس النمو لطالبات الفرقة الثانية بكلية الاقتصاد المنزلى جامعة الأزهر.

تم تحليل محتوى بعض موضوعات علم نفس النمو المقرر على القسمين، لتحديد المفاهيم المتضمنة، وبناء القائمة، وتم اتباع الخطوات التالية:

أولاً: أداة تحليـــل المحتـــوى:

١- **الهدف من التحليل:** تهدف عملية تحليل المحتوى إلى تحديد قائمة بالمفاهيم العلمية المتضمنة في بعض موضوعات مقرر علم نفس النمو.

٢- **فئات التحليل:** فئة التحليل في هذا البحث هي المفاهيم العلمية، حيث عرفتها الباحثة أنها الصورة الذهنية التي تتكون لدى المتعلم من خلال الصفات أو الخصائص المشتركة فى مراحل النمو المختلفة عند الإنسان (المتضمنة في بعض موضوعات علم نفس النمو)، وتتكون من جزأين هما الاسم والدلالة اللفظية.

٣- **عينة التحليل:** شملت عينة التحليل بعض موضوعات علم نفس النمو المقرر على طالبات الفرقة الثانية بكلية الاقتصاد المنزلي جامعة الأزهر، واحتوت هذه الموضوعات على الدروس الموضحة بالجدول التالي:

جدول (١) يوضح بعض الموضوعات المتضمنة فى مقرر علم نفس النمو

رقم الموضوع	اسم الموضوع
الموضوع : الأول	مدخل في علم نفس النمو
الموضوع : الثاني	مظاهر النمو
الموضوع: الثالث	مراحل النمو
الموضوع: الرابع	مطالب النمو
الموضوع : الخامس	القوانين التي تحكم النمو
الموضوع: السادس	العوامل التي تؤثر في النمو

٤- **وحدة التحليل:** تم اختيار الفقرة كوحدة لتحليل المحتوى، يستند إليها في رصد فئات التحليل.

٥- **ضوابط عملية التحليل:** تم وضع ضوابط لعملية التحليل تتمثل فيما يلى:

- يقتصر التحليل على محتوى بعض موضوعات مقرر علم نفس.
- يشتمل التحليل على المحتوى، والأنشطة، والصور، وأسئلة التقويم.
- التحليل في اطار محتوى المقرر والتعريف الإجرائي للمفهوم.
- يشتمل التحليل على الجداول والتصنيفات.

٦- **إجراءات عملية التحليل:**

- تم تحديد الموضوعات الخاضعة لعملية التحليل في المقرر لتحديد المفاهيم العلمية التي تتضمنها.
- اعتماد الفقرة كوحدة للتحليل, وتحديد المفاهيم العلمية المتضمنة في كل فقرة.

٧- **التحقق من صدق وثبات التحليل:**

أولاً: صدق أداة التحليل:

يعتمد صدق التحليل على صدق أداة التحليل وهو أن تقيس الأداة ما وضعت لقياسه، وتم تقدير صدق الأداة بالاعتماد على صدق المحكمين، حيث تم عرضها على مجموعة من المختصين في المناهج وطرق التدريس، وذلك للتأكد من الصدق الظاهري للأداة وإبداء رأيهم حولها، وفي ضوء ذلك قامت الباحثة بإجراء التعديلات اللازمة وفق آراء ومقترحات السادة المحكمين.

ثانيـــاً: ثبـــات أداة تحليـــل المحتـــوى:

يقصد به "حصول المحلل على نفس النتائج عند تكرار التحليل باستخدام نفس الأداة في نفس الظروف" (طعيمه، ٢٠٠٤، ٢٢٤)، وللتأكد من ثبات أداة التحليل، قامت الباحثة بحساب ثبات التحليل بطريقتين وهما:

١- الأولى: حساب ثبات التحليل من خلال (الاتساق عبر الزمن).

يقصد به حصول من قام بعملية التحليل على نفس النتائج عند تطبيق إجراءات التحليل نفسها بعد مدة زمنية محددة، حيث تم تحليل محتوى الموضوعات في شهر سبتمبر عام ٢٠١٨، ثم تم إعادة التحليل مرة أخرى من قبل نفس المحلل بعد أسبوعين من التحليل الأول والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول(٢) يوضح تحليل المحتوى (عبر الزمن)

المفاهيم الناتجة	التحليل الأول	التحليل الثاني	نقاط الاتفاق	نقاط الاختلاف
	٣٩	٣٥	٣٥	٤

واستخدمت الباحثة معادلة هولستي holisti لقياس معامل الثبات:

معامل الثبات = عدد نقاط الاتفاق/عدد نقاط الاتفاق + عدد نقاط الاختلاف

وكان معامل الثبات = (٠,٨٩٧) ويدل ذلك على ثبات أداه التحليل من خلال (الثبات عبر الزمن).

٢- الثانية: حساب ثبات التحليل من خلال (الثبات عن طريق الأفراد).

يقصد به حصول إثنين أو أكثرمن المحللين على نفس النتائج عند تحليلهم للمحتوى فى نفس الظروف التي أجريت فيها إجراءات التحليل نفسها، حيث تم حساب مدى الاتفاق بين نتائج تحليل المحلل الاول والمحلل الثانى، لإجراء عملية التحليل بشكل مستقل، وأسفرت النتائج عن وجود تقارب كبير بين عمليتي التحليل، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٣) يوضح نتائج تحليل المحتوى من قبل محللين مختلفين (الثبات عن طريق الأفراد)

المفاهيم الناتجة	تحليل المحلل الاول	تحليل المحلل الثانى	نقاط الاتفاق	نقاط الاختلاف	معامل الثبات
	٣٩	٣٦	٣٦	٣	٠,٩٢٣

وكان معامل الثبات =(٠,٩٢٣) ويدل ذلك على ثبات أداة التحليل من خلال (الثبات عن طريق الأفراد)، مما يجعل الباحثة تطمئن على استخدام الأداة لتحقيق أهداف البحث.

وأسفرت عمليات تحليل المحتوى عن قائمة تضم (٢٥) مفهوم هم كالتالى: (علم نفس النمو، السلوك، النمو، النضج، التعلم، التدريب، التطور، الشخصية، مظاهر النمو، المظاهر الكمية، المظاهر الكيفية، النمو التكوينى، النمو السلوكى، معايير النمو، مطالب النمو، مراحل النمو، دورة

الحياة، الفئات العمرية، الفروق الفردية، مصادر النمو، قوانين النمو، خصائص النمو، اتجاهات النمو، سرعة النمو، السمات الفطرية، الوراثة، المورثات(الجينات الوراثية)، السمات الوراثية، الأمراض الوراثية، البيئة، السمات البيئية، الامراض البيئية، الهرمونات، الغدد الصماء، اضطرابات النمو).

ثانياً: بناء اختبار اكتساب المفاهيم العلمية المتضمنة فى بعض موضوعات مقرر علم نفس النمو لطالبات الفرقة الثانية بكلية الاقتصاد المنزلى جامعة الأزهر.

تم بناء اختبار اكتساب للمفاهيم العلمية، وفقا للخطوات التالية:

١- **تحديد المادة الدراسية**: وهي بعض الموضوعات التي تم اختيارها من مقرر علم نفس النمو.

٢- **تحديد الهدف من الاختبار**: يهدف الاختبار الى قياس مدى اكتساب طالبات الفرقة الثانية لبعض المفاهيم العلمية المرتبطة بمادة علم نفس النمو المتضمنة، حيث شملت فقرات الاختبار المستويات المعرفية وفقاً لتصنيف بلوم (التذكر، الفهم، التطبيق، تحليل، تركيب، تقويم).

٣- **تحديد المفاهيم العلمية**: لتحديد المفاهيم العلمية تم استخدام أداة تحليل المحتوى التي سبق أعدادها وضبطها في تحليل للموضوعات المحددة مسبقاً. وأسفرت عملية التحليل عن وجود(٢٥) مفهوماً علمياً مرتبط بموضوعات علم نفس النمو التى تم تحديدها فى البحث.

٤- **تحديد الأهمية والوزن النسبي وجدول المواصفات**: للموضوعات التي تم اختيارها للبحث الحالي حيث تم وضع (٢٦) هدفاً سلوكياً فى المستويات المعرفية الستة وفقاً لتصنيف "بلوم"، وتم تحديد أسئلة الاختبار (٢٦) سؤال تم توزيعها علي الموضوعات تبعاً للأهمية النسبية لكل موضوع، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٤) يوضح بعض الموضوعات المتضمنة في مقرر علم نفس النمو و الوزن النسبي لكل منها

الموضوعات	عدد الصفحات	النسبة المئوية للصفحات	عدد المدركات	النسبة المئوية	متوسط النسبة المئوية	عدد الأسئلة
مدخل في علم نفس النمو	١١	٣١,٤٣٪	٦	٢٠٪	٢٥,٧٢٪	٧=٦,٦٩
مظاهر النمو	٣	٨,٥٧٪	٢	٦,٦٧٪	٧,٦٢٪	٢=١,٩٨
مراحل النمو	٤	١١,٤٨٪	٦	٢٠٪	١٥,٧٤٪	٤=٤,٠٩
مطالب النمو	٣	٨,٥٧٪	٣	١٠٪	٩,٢٩٪	٢=٢,٤٢
القوانين التي تحكم النمو	٥	١٤,٢٩٪	٤	١٣٠٣٣٪	١٣,٨١٪	٤=٣,٥٩
العوامل المؤثرة في النمو	٩	٢٥,٧١٪	٩	٣٠٪	٢٧,٨٦٪	٧=٧,٢٤
المجموع	٣٥	١٠٠٪	٣٠	١٠٠٪	١٠٠٪	٢٦

- **إعداد جدول المواصفات:** تم تحديد عدد أسئلة الاختبار المكونة من ٢٦ سؤال من خلال المعادلة الآتية: عدد أسئلة كل موضوع = عدد الأسئلة الكلية × متوسط النسبة ÷ ١٠٠ والجدول التالي يوضح مواصفات اختبار المفاهيم العلمية وفقاً لتصنيف بلوم:

جدول (٥) مواصفات اختبار المفاهيم العلمية

الموضوعات	المستويات المعرفية						عدد الأسئلة
	تذكر	فهم	تطبيق	تحليل	تركيب	تقويم	
مدخل في علم نفس النمو	١	١	١	٢	١	١	٧
مظاهر النمو	-	-	١	١	-	-	٢
مراحل النمو	-	١	١	١	١	-	٤
مطالب النمو	-	١	-	١	-	-	٢
القوانين التي تحكم النمو	١	١	١	-	١	-	٤
العوامل المؤثرة في النمو	١	١	١	١	١	٢	٧
المجموع	٣	٥	٥	٦	٤	٣	٢٦
النسبة المئوية	٪١١,٥٤	٪١٩,٢٣	٪١٩,٢٣	٪٢٣,٠٨	٪١٥,٣٨	٪١١,٥٤	٪١٠٠

٥- بناء الاختبار: من خلال الاطلاع على مجموعة من الأبحاث والدراسات السابقة ذات الصلة بالموضوع والتي تناولت إعداد اختبارات للمفاهيم العلمية في مجالات مختلفة مثل دراسة (ابوزايدة،٢٠٠٦)، (الاغا، ٢٠٠٧)، (رمضان، ٢٠٠٨)، (قشطة، ٢٠٠٨)، (رضوان، ٢٠١٢)، (عوض الله، ٢٠١٢)، (مهنا، ٢٠١٣) تم الاستفادة منها في بناء اختبار موضوعي للمفاهيم العلمية المرتبطة بمجال علم نفس النمو موضوع البحث؛ من نوع التكملة والاختيار من متعدد.

٦- صياغة مفردات الاختبار: وقد تم مراعاة النقاط التالية عند صياغة مفردات الاختبار:

- الدقة العلمية واللغوية لمفردات الاختبار، ارتباطها بالمحتوى والأهداف التعليمية، محددة وواضحة وخالية من الغموض، مناسبة لمستوى الطالبات.

٧- وضع تعليمات الاختبار: تم صياغة تعليمات الاختبار في الصفحة الأولى من الاختبار والتي تهدف إلى مساعدة الطالبة في الإجابة على الاختبار بأبسط صورة، وتم مراعاة النقاط التالية عند وضع تعليمات الاختبار:

- كتابة البيانات الخاصة بالطالبة: وتتمثل في الاسم، والقسم، والفرقة، والتاريخ.
- تعليمات وصف الاختبار: وتتمثل في عدد الفقرات، عدد الصفحات، ثم طريقة الإجابة عن جميع الأسئلة، ووضع البديل الصحيح في المكان المناسب.

٨- الخصائص السيكومترية لاختبار المفاهيم العلمية:

أولاً: صـــدق الاختبـــار:

تم استخدام طريقتين فى البحث الحالى للتأكد من صدق الاختبار هما:

أ) **صدق المحكمين:** تم عرض الاختبار علي مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال علم النفس، والمناهج وطرق التدريس وذلك للتأكد من صدق مفرداته ووضوحها وصحتها العلمية وشمولها للمفاهيم العلمية المتضمنة في الموضوعات المحددة، وقد أجريت التعديلات اللازمة في ضوء آراء السادة المحكمين، وأصبح الاختبار في صورة جاهزة للتطبيق علي العينة الاستطلاعية.

ب) صدق الاتساق الداخلي: يقصد بصدق الاتساق الداخلي: " قوة الارتباط بين درجات كل من مستويات الأهداف، ودرجة الاختبار الكلية، وكذلك درجة ارتباط كل فقرة من فقرات الاختبار بمستوى الأهداف الكلي الذي تنتمي إليه" (الأغا والأستاذ، ١٩٩٩، ١١٠).

وتم حساب صدق الاتساق الداخلي لفقرات الاختبار بحساب معامل الارتباط بين كل فقرة والدرجة الكلية الاختبار، وكذلك تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات كل فقرة من فقرات الاختبار والدرجة الكلية للمستوى المعرفي (المحور)الذي تنتمي إليه، حيث أن الاختبار تضمن المستويات المعرفية الست لتصنيف بلوم، وذلك بعد تطبيق الاختبار على طالبات العينة الاستطلاعية والبالغ عددهم (٣٠) طالبة، من غير طالبات العينة الأساسية للبحث، وذلك باستخدام البرنامج الإحصائي spss، وكانت معظم نتائج حساب معاملات الارتباط بين كل فقرة من فقرات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١) ما عدا الفقرات التالية (١٤,٥,٨,١,١٤، ١٥، ١٦، ١٨، ٢٥) فهي دالة عند مستوى (٠,٠٥) حيث تراوحت معاملات الارتباط ما بين (٠,١٦٤-٠,٧٢٨)، أما نتائج حساب معاملات الارتباط بين محاور الاختبار والدرجة الكلية للاختبار دالة عند مستوى (٠,٠١), حيث تراوحت معاملات الارتباط ما بين (٠,٧٣-٠,٩٦) وهذا يدل على أن اختبار المفاهيم العلمية يتمتع بدرجة عالية من الصدق، مما يجعل الباحثة مطمئنة إلى صلاحية تطبيقه على عينة البحث.

ثانيــا: حساب معاملات الصعوبة والسهولة ومعامل التمييز وحساب زمن الاختبار:

تم تطبيق الاختبار علي عينة استطلاعية عددها (٣٠) طالبة من طالبات الفرقة الثالثة قسم الاقتصاد المنزلي الشعبة التربوية من غير عينة البحث الأصلية بهدف:

أ) **حساب معاملات الصعوبة والسهولة:** يساهم معامل الصعوبة والسهولة فى الحكم على صلاحية الفقرة و مناسبتها للقياس، وتعرفه (النجار، ٢٠١٠، ٢٥٦) بأنه النسبة المئوية لمن أجابوا إجابة خاطئة.

معامل الصعوبة للفقرة=عدد الذين أجابوا إجابة خاطئة/عدد المفحوصين أو عدد الذين حاولوا الإجابة على السؤال.

وقد أشار(أبو علام,٢٠٠٥, ٣٤٧) إلى أنه يتم حساب معامل الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار ويتم حذف الفقرة التي تقل صعوبتها عن (٠,٢٥)، والتي تزيد صعوبتها عن (٠,٨٥)، ويحتفظ بالفقرة التي يتراوح معامل صعوبتها بين (٠,٢٥-٠,٨٥).

تم حساب معاملات الصعوبة لاختبار المفاهيم العلمية فى البحث الحالى ووجد أنها تتراوح بين (٠,٢٦-٠,٦٩) وبذلك تكون جميع الفقرات جيدة ومناسبة لتطبيقها على عينة البحث.

ب) **حساب معاملات التمييز:** يمكن حساب معامل التمييز من خلال المعادلة التالية

معامل التمييز=عدد الإجابات الصحيحة من المجموعة العليا-عدد الإجابات الصحيحة من المجموعة الدنيا/عدد أفرد احدى المجموعتين.

وقد أشارت (النجار,٢٠١٠, ٢٥٩) الى أن معامل التمييز يتراوح بين(+١، -١)، و الفقرة التي يزيد معامل تمييزها عن ٠,٢٥ تعد فقرة مقبولة، والفقرة التي يقل معامل تمييزها عن٠,٢٥ فانها تحتاج إلى إعادة النظر أو الحذف.

وقد تم حساب معاملات التمييز لاختبار المفاهيم العلمية فى البحث الحالى وجد أنها تتراوح بين (٠,٢٦-٠,٧٣) وبذلك تكون كل الفقرات مقبولة من حيث معامل التمييز.

ج) **حساب زمن تطبيق الاختبار:** تم حساب زمن الاختبار عن طريق المتوسط الحسابي لزمن أداء طالبات العينة الاستطلاعية للاختبار والذي تم تقديره بـ (٤٥) دقيقة.

- تحديد نظام توزيع الدرجات: تم إعداد مفتاح لتصحيح الاختبار حيث تعطي درجة واحدة لكل إجابة صحيحة وتعطي درجة صفر لكل إجابة خطأ وبهذا تكون النهاية العظمي للاختبار (٢٦) درجة والصغرى (صفر).

ثالثـــا: ثبـــات الاختبـــار:

تم حساب معامل ثبات الاختبار بعد تطبيقه على طالبات العينة الاستطلاعية، وذلك باستخدام طريقتين هما:

أ) **طريقة التجزئة النصفية:** حيث تم تقسيم فقرات الاختبار إلى نصفين فقرات ذات أرقام زوجية و فقرات ذات أرقام فردية ثم تم حساب الارتباط بين مجموع فقرات النصف الأول ومجموع فقرات النصف الثاني للاختبار باستخدام معادلة الارتباط لبيرسون وكان (٠,٨٧٥) ويتبين من ذلك أن قيمة معامل الارتباط مرتفعة ودالة إحصائيًا، مما يدل على أن الاختبار يتميز بنسبه ثبات مرتفعة.

ب) **طريقة حساب الثبات باستخدام معامل ألفا كرونباخ:** حيث كانت نتيجة حساب الثبات باستخدام معادلة ألفا كرونباخ هي (٠,٨٩٢) وهي قيمة مرتفعة، بذلك يكون الاختبار في صورته النهائية قابل للتطبيق على عينة البحث الأساسية، وتكون الباحثة قد تأكدت من صدق وثبا ت اختبار المفاهيم العلمية، مما يؤدى إلى الإطمئنان إلى صحة الأداة المستخدمة، وصلاحيتها لتحليل النتائج، والإجابة عن أسئلة البحث.

٩- الصورة النهائية للاختبار:

بعد التأكد من الخصائص السيكو مترية للاختبار أصبح الاختبار جاهزاً بصورته النهائية للتطبيق على عينة البحث الأساسية ويتكون الاختبار من (٢٦) فقرة، والجدول التالي يبين أرقام وعدد الأسئلة لكل مستوى من المستويات المعرفية التي يقيسها الاختبار.

جدول (٦) يوضح أرقام وعدد الأسئلة فى كل المستويات المعرفية فى اختبار المفاهيم العلمية المتضمنة فى بعض موضوعات مقرر علم نفس النمو للفرقة الثانية بكلية الاقتصاد المنزلى جامعة الأزهر

المستـــويـــات	عـــدد الفقـــرات	أرقـــام الأسئـــــلة
تذكر	٣	٢٥,٤,١
فهم	٥	٢٤,١٣,١٢,١١,٥
تطبيق	٥	٢٦,١٥,١٠,٧,٢
تحليل	٦	٢١,١٩,١٧,١٤,٦,٣
تركيب	٤	١٨,١٦,٩,٨
تقويم	٣	٢٣,٢٢,٢٠
المجموع	٢٦	

ثالثا: بناء قائمة مهارات التفكير العلمي

إعداد اختبار مهارات التفكير العلمي، يتطلب تحديد قائمة بهذه المهارات، ولذا تم تحليل محتوى بعض موضوعات علم نفس النمو المقرر على الطالبات عينة البحث، لتحديد هذه المهارات، لإعداد الاختبار، وتم اتباع الخطوات التالية:

أولاً: أداة تحليل المحتوى:

تضمنت أداة تحليل المحتوى ما يلى:

١- **الهدف من التحليل:** تهدف عملية تحليل المحتوى إلى تحديد قائمة بمهارات التفكير العلمي الواجب تنميتها لدى طالبات الفرقة الثانية بكلية الإقتصاد المنزلى جامعة الأزهر.

٢- **فئات التحليل:** تم تحديد فئة التحليل في هذا البحث، وهي مهارات التفكير العلمي.

٣- **عينة التحليل:** شملت عينة التحليل بعض موضوعات علم نفس النمو المقرر على طالبات الفرقة الثانية بكلية الاقتصاد المنزلي جامعة الأزهر، واشتملت هذه الموضوعات (مدخل في علم نفس النمو، مظاهر النمو، مراحل النمو، مطالب النمو، القوانين التي تحكم النمو، العوامل التي تؤثر في النمو).

٤- **وحدة التحليل:** تم اختيار الهدف كوحدة لتحليل مهارات التفكير العلمي.

٥- **ضوابط عملية التحليل:** تم وضع ضوابط لعملية التحليل تتمثل فيما يلى: (يقتصر التحليل على محتوى بعض موضوعات مقرر علم نفس، ويشتمل على المحتوى، والأنشطة، والصور، وأسئلة التقويم، الجداول والتصنيفات) وتم التحليل في إطار محتوى المقرر والتعريف الإجرائي لمهارات التفكير العلمي).

أولا: صدق أداة التحليل: تم تقدير صدق الأداة بالاعتماد على صدق المحكمين، حيث تم عرض أداة تحليل المحتوى على مجموعة المختصين في المناهج وطرق التدريس وعلم النفس، وذلك للتأكد من الصدق الظاهري للأداة وإبداء رأيهم حولها، وفي ضوء ذلك تم إجراء التعديلات اللازمة وفق آراء ومقترحات السادة المتخصصين.

ثانيا: ثبات أداة تحليل المحتوى: تم حساب ثبات التحليل بطريقتين وهما:

١- الأولى: حساب ثبات التحليل من خلال (الاتساق عبر الزمن):

تم تحليل محتوى الموضوعات في شهر سبتمبر عام ٢٠١٨ ، ثم إعادة التحليل مرة أخرى من قبل نفس المحلل بعد أسبوعين من التحليل الأول لمعرفة مدى ثبات أداة التحليل والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول(٧)تحليل المحتوى (عبر الزمن)

المهـــــارات	التحليل الأول	التحليل الثاني	نقاط الاتفاق	نقاط الاختلاف
الملاحظة	١٠	١٢	١٠	٢
الاستنتاج	١٦	١٤	١٤	٢
التصنيف	١٥	١٨	١٥	٣
التنبؤ	١٧	١٩	١٧	٢
المجموع	٥٨	٦٣	٥٦	٩

تم حساب معامل الثبات طبقا للمعادلة التالية:

معامل الثبات =عدد نقاط الاتفاق/عدد نقاط الاتفاق +عدد نقاط الاختلاف

وكان معامل الثبات =(٠,٨٦٢) ويدل ذلك على ارتفاع معامل ثبات أداه التحليل.

٢- الثانية: حساب ثبات التحليل من خلال (الثبات عن طريق الأفراد):

تم حساب مدى الاتفاق بين نتائج تحليل عضوين مختلفين لإجراء عملية التحليل بشكل مستقل، وأسفرت النتائج عن وجود تقارب كبير بين عمليتي التحليل، التي تم إجرائها والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول(٨) يوضح تحليل المحتوى من قبل عضوين مختلفين (الثبات عن طريق الأفراد)

المهـــــارات	تحليل الباحثة	تحليل الزميلة	نقاط الاتفاق	نقاط الاختلاف
الملاحظة	١٠	١١	١٠	١
الاستنتاج	١٦	١٣	١٣	٣
التصنيف	١٥	١٦	١٥	١
التنبؤ	١٧	١٥	١٥	٢
المجموع	٥٨	٥٥	٥٦	٧

وكان معامل الثبات =(٠,٨٨٩) ويدل ذلك على ثبات أداه التحليل من خلال (الثبات عن طريق الأفراد)، مما يجعل الباحثة تطمئن على استخدام الأداة لتحقيق أهداف البحث.

ثانيـــا: بنـــاء اختبـــار مهـــارات التفكـــير العلمـــي

وقد مر بناء الاختبار بالخطوات التالية:

١- **تحديد المادة الدراسية:** تم اختيار بعض موضوعات علم نفس النمو ضمن مقرر تدرسه طالبات الفرقة الثانية قسم الاقتصاد المنزلي (الشعبة التربوية) وقسم إدارة مؤسسات الأسرة والطفولة بكلية الاقتصاد المنزلي جامعة الأزهر.

٢- **تحديد قائمة مهارات التفكير العلمي:** تم الاعتماد على نتيجة تحليل محتوى بعض موضوعات علم نفس النمو الخاص بمهارات التفكير العلمي، وحددت أربعة مهارات هي (الملاحظة، الاستنتاج، التصنيف، التنبؤ) لتنميتها وهى الأكثر إرتباطاً بالمحتوى.

٣- **تحديد الهدف من الاختبار:** يهدف هذا الاختبار إلى قياس مدى تنمية مهارات التفكير العلمى الموضحة فى حدود البحث لدى طالبات قسم الاقتصاد المنزلي (الشعبة التربوية) وقسم إدارة مؤسسات الأسرة والطفولة بكلية الاقتصاد المنزلي جامعة الأزهر.

٤- **تحديد الأهمية و الوزن النسبي وجدول المواصفات:** استفادت الباحثة من تحليل المحتوى، في تحديد الأوزان النسبية لمهارات التفكير العلمي المتضمنة في البحث الحالي، والوزن النسبي للموضوعات حسب تكرار أهمية استخدام مهارات التفكير العلمي المحددة مسبقاً فى موضوعات علم نفس النمو كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول (٩) يوضح درجة احتياج مهارات التفكير العلمي و الوزن النسبي لكل مهارة في الموضوعات المحددة من مقرر علم نفس النمو

م	المحتوى	الملاحظة	الاستنتاج	التصنيف	التنبؤ	المجموع	الوزن النسبي للموضوعات
١	مدخل علم نفس النمو	٢	٢	١	١	٦	٪١٠,٣٤
٢	مظاهر النمو	٢	١	١	١	٥	٪٨,٦٢
٣	مراحل النمو	٢	٢	٢	١	٧	٪١٢,٠٧
٤	مطالب النمو	٢	٣	٣	٣	١١	٪١٨,٩٦
٥	القوانين التي تحكم النمو	١	٤	٤	٥	١٤	٪٢٤,١٤
٦	العوامل المؤثرة في النمو	١	٤	٤	٦	١٥	٪٢٥,٨٦
	المجموع	١٠	١٦	١٥	١٧	٥٨	٪١٠٠
	الوزن النسبي لكل مهاة	٪١٧,٢٤	٪٢٧,٥٩	٪٢٥,٨٦	٪٢٩,٣١	٪١٠٠	

تم بناء جدول مواصفات اختبار مهارات التفكير العلمى بالاستفادة من حساب الوزن النسبي لكل مهارة في الموضوعات المحددة وكذلك الثقل النسبي للموضوعات حسب تكراراحتياج كل مهارات من مهارات التفكير العلمي كما في الجدول التالي:

جدول (١٠) مواصفات اختبار مهارات التفكير العلمي

الموضوعات	عدد الأسئلة في مهارات التفكير العلمي				عدد الأسئلة	النسبة المئوية
	الملاحظة	الاستنتاج	التصنيف	التنبؤ		
مدخل في علم نفس النمو	١	١	١	-	٣=٢,٥٩	٪١٠,٣٤
مظاهر النمو	١	-	-	-	٢=٢,١٦	٪٨,٦٢
مراحل النمو	١	١	١	١	٣=٣,٠٢	٪١٢,٠٧
مطالب النمو	١	١	١	١	٥=٤,٧٤	٪١٨,٩٦
القوانين التي تحكم النمو	-	٢	٢	٢	٦=٦,٠٤	٪٢٤,١٤
العوامل المؤثرة في النمو	-	٢	٢	٣	٦=٦,٤	٪٢٥,٨٦
المجموع	٤=٤,٣١	٧=٦,٩٠	٧=٦,٤٧	٧=٧,٣٣	٢٥	٪١٠٠
النسبة المئوية	٪١٧,٢٤	٪٢٧,٥٩	٪٢٥,٨٦	٪٢٩,٣١	٪١٠٠	

٥- **صياغة فقرات الاختبار**: من خلال الاطلاع على عدد من الدراسات والبحوث التي اهتمت بتنمية مهارات التفكير العلمي وأعدت بها مقاييس صممت لقياس مهارات التفكير العلمي مثل دراسة (العامودى، ٢٠١٣)، (أبو كلوب، ٢٠١٤)، (أبو سليمة، ٢٠١٥)، (العطار، ٢٠١٥)، (غزال، ٢٠١٦). تم بناء اختبار مكون من (٢٥) فقرة، تم صياغتها من نوع الاختيار من متعدد وذلك للاستفادة من مميزات هذا النوع من الاختبارات.

وقد راعت الباحثة بعض المعايير الهامة عند كتابة فقرات الاختبار وهي كالآتي:

١- صحيحة من الناحية اللغوية و العلمية وشاملة للمحتوى المحدد للبحث.

٢- ممثلة لمهارات التفكير العلمي المراد تنميتها.

٣- واضحة ومحددة ومناسبة لعمر الطالبات.

٦- **تعليمات الاختبار**: تم تحديد بعض تعليمات للاختبار تهدف إلى شرح فكرة الإجابة عن الاختبار في ابسط صورة ممكنة، وتم مراعاة ما يلى:

- بيانات خاصة بالطالبة، وهي: الاسم والكلية والفرقة والقسم.
- تعليمات خاصة بوصف الاختبار، وهي: عدد الصفحات، عدد الفقرات.
- تعليمات خاصة بالإجابة عن جميع الفقرات، وعدد بدائل الإجابة.

٧- **الخصائص السيكومترية لاختبار مهارات التفكير العلمي**

أولا: صدق الاختبار: تم استخدام طريقتين للتأكد من صدق الاختبار هما:

أ) صدق المحكمين: تم عرض الاختبار علي مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال علم النفس المناهج وطرق التدريس، وذلك للتأكد من صدق مفرداته ووضوحها وصحتها العلمية، وقد أجريت التعديلات اللازمة في ضوء آراء السادة المحكمين، وأصبح الاختبار في صورة جاهزة للتطبيق علي العينة الاستطلاعية.

ب) صدق الاتساق الداخلي: وتم حساب صدق الاتساق الداخلي لفقرات الاختبار بحساب معامل الارتباط بين كل فقرة والدرجة الكلية الاختبار، وكذلك تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات كل فقرة من فقرات الاختبار والدرجة الكلية للمهارة (المحور) الذي

تنتمي إليه, حيث أن الاختبار تضمن أربعة مهارات للتفكير العلمي وهي (الملاحظة, الاستنتاج، التصنيف، التنبؤ)، وذلك بعد تطبيق الاختبار على طالبات العينة الاستطلاعية والبالغ عددهم (٣٠) طالبة، من غير طالبات العينة الأساسية للبحث، وذلك باستخدام البرنامج الإحصائيspss، وكانت معظم نتائج حساب معاملات الارتباط بين كل فقرة من فقرات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١) حيث تراوحت معاملات الارتباط ما بين(٠,٠,٢٦٤-٠,٨٥٢)، أما نتائج حساب معاملات الارتباط بين محاور الاختبار والدرجة الكلية للاختبار دالة عند مستوى (٠,٠١)، حيث تراوحت معاملات الارتباط ما بين (٠,٠,٨٩٧-٠,٧٥) وهذا يدل على أن اختبار مهارات التفكير العلمي يتمتع بدرجة عالية من الصدق، مما يجعل الباحثة مطمئنة إلى صلاحية تطبيقه على عينة البحث.

ثانيا: حساب معاملات الصعوبة والسهولة ومعامل التمييز وحساب زمن الاختبار:

تم تطبيق الاختبار علي عينة استطلاعية عددها(٣٠) طالبة من طالبات الفرقة الثالثة قسم الاقتصاد المنزلي (الشعبة التربوية) وقسم إدارة مؤسسات الأسرة والطفولة من غير عينة البحث الأصلية بهدف:

أ) حساب معاملات الصعوبة والسهولة ومعامل التمييز: بحساب معاملات الصعوبة لكل فقرة من فقرات للاختبا، وجد أنها تتراوح بين (٠,٣٤-٠,٧٢) وهي نسب مقبولة، بذلك تكون جميع فقرات الاختبار جيدة. وبحساب معاملات التمييز لكل فقرة من فقرات للاختبار، وجد أنها تتراوح ما بين (٠,٢٦-٠,٧٣) وبذلك تكون كل الفقرات مقبولة من حيث معامل التمييز. و بهذا فإن الاختبار مناسب من حيث معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز ويمكن تطبيقه في البحث الحالي.

ب) حساب زمن تطبيق الاختبار: تم حساب زمن الاختبار عن طريق المتوسط الحسابي لزمن أداء طالبات العينة الاستطلاعية للاختبار والذي تم تقديره بـ (٣٠) دقيقة.

ج) تحديد نظام توزيع الدرجات: تم إعداد مفتاح لتصحيح الاختبار حيث تعطي درجة واحدة لكل إجابة صحيحة وتعطي درجة صفر عن الإجابة الخطأ وبهذا تكون النهاية العظمي للاختبار(٢٥) درجة، والصغرى (صفر).

ثالثـــا: ثبـــات الاختبـــار:

تم حساب معامل ثبات الاختبار بعد تطبيقه على طالبات العينة الاستطلاعية، وذلك باستخدام طريقتين هما:

أ) طريقة التجزئة النصفية: بحساب الارتباط بين مجموع فقرات النصف الأول ومجموع فقرات النصف الثاني للاختبار باستخدام معادلة الارتباط لبيرسون وكان (٠,٨٩) و يتبين لنا أن قيمة معامل الارتباط مرتفعة ودالة إحصائيًا، مما يدل على أن الاختبار يتميز بنسبه ثبات مرتفعة.

ب) طريقة حساب الثبات باستخدام معامل ألفا كرونباخ: حيث كانت نتيجة حساب الثبات باستخدام معادلة ألفا كرونباخ هي (٠,٩٤) وهي قيمة مرتفعة، بذلك يكون الاختبار في صورته النهائية قابل للتطبيق على عينة البحث الأساسية، وبذلك يكون قد تم التأكد من صدق وثبات اختبار مهارات التفكير العلمي، مما يجعل الباحثة تطمئن على صحة الأداة المستخدمة، وإمكانية استخدامها للتحقق من فروض البحث.

٨- الصورة النهائية للاختبار:

بعد أن تم التأكد من الخصائص السيكومترية للاختبار أصبح جاهزاً بصورته النهائية للتطبيق على عينة البحث الأساسية ويتكون الاختبار من (٢٥) فقرة، والجدول التالي يبين أرقام الأسئلة لكل مهارة من مهارات التفكير العلمي التي يقيسها الاختبار.

جدول(١١) يوضح أرقام الأسئلة لكل مهارة من مهارات التفكير العلمي التي يقيسها اختبار مهارات التفكير العلمي.

المهـــارات	عـدد الأسئـلة	أرقـام الأسئـلة
الملاحظة	٤	١,٦,١٨,١١
الاستنتاج	٧	٥,١٠,١٢,١٣,١٩,٢٢,٢٤
التصنيف	٧	٢,٨,٩,١٤,١٧,٢٠,٢٣
التنبؤ	٧	٣,٤,٧,١٥,١٦,٢٥,٢١
المجموع	٢٥	

٣- إعداد كل من دليل القائم بالتدريس:

- تم إعداد دليل المعلم والذي يهدف إلي مساعدة وإرشاد القائم بالتدريس للموضوعات المحددة ضمن مقرر علم نفس النمو وفقاً لنموذج مكارثى المسمى الفورمات

(4MAT)، وقد تضمن الدليل (مقدمة حول مفهوم نموذج الفورمات وأهميته وخطواته، وعنوان الموضوع، وأهداف الدليل، وأدوار كل من القائم بالتدريس والطالبة، ومجموعة من الإرشادات والتوجيهات يجب مراعاتها عند تطبيق النموذج، وعرض الموضوعات في صورة محاضرات تتضمن الأهداف مصاغة صياغة سلوكية والوسائل التعليمية والسيناريو المتوقع للسير في التدريس تبعا للمراحل الأربع للنموذج).

- إعداد أوراق عمل تتضمن بعض التعليمات، والتوجيهات، والأنشطة، والتدريبات، بهدف تدريب الطالبات علي نموذج الفورمات ومراحله، أثناء عملية التعلم.

✖ التطبيق القبلي لأدوات البحث:

تم تطبيق أدوات البحث على الطالبات عينة البحث وهي: اختبار المفاهيم العلمية، واختبار مهارات التفكير العلمي، تطبيقاً قبلياً، والجداول التالية توضح نتائج التطبيق القبلي لأدوات البحث

جدول (١٢) قيمة (ت) لمتوسطي درجات الطالبات للمجوعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم العلمية

المجموعات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ت المحسوبة	درجات الحرية	مستوى الدلالة
التجريبية	٦,٦٥٣	٥,٢٣٤	٠,٩٥٤	٥٠	غير دالة
الضابطة	٥,٣٦٤	٤,٦٤٥			

قيمة (ت) الجدولية تساوى ٢,٦٨ عند مستوى ٠,٠١

يتضح من الجدول السابق إنه لا يوجد فروق دالة إحصائية بين متوسطي درجات الطالبات للمجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم العلمية مما يدل على تكافؤ المجموعتين في الاختبار قبل تطبيق النموذج موضوع البحث.

جدول (١٣) قيمة (ت) لمتوسطي درجات الطالبات للمجوعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير العلمي

المجموعات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ت المحسوبة	درجات الحرية	مستوى الدلالة
التجريبية	٤,٢٤٥	٣,٠٣٤	٠,٤٩٢	٥٠	غير دالة
الضابطة	٤,١٩٢	٣,٣٣٤			

قيمة (ت) الجدولية تساوى ٢,٦٨ عند مستوى ٠,٠١

يتضح من الجدول السابق إنه لا يوجد فروق دالة إحصائية بين متوسطي درجات الطالبات للمجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير العلمي مما يدل على تكافؤ المجموعتين في الاختبار قبل تطبيق النموذج موضوع البحث.

- **الدراسة التجريبية:**

تم التدريس لطالبات المجموعة التجريبية باستخدام نموذج الفورمات للموضوعات المحددة للبحث الحالي ضمن مقرر علم نفس النمو، كما تم التدريس لطالبات المجموعة الضابطة نفس الموضوعات بالطريقة المعتادة.

- **التطبيق البعدي لأدوات البحث:**

بعد انتهاء طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية من دراسة الموضوعات المحددة مسبقاَ، تم تطبيق أدوات البحث (اختبار المفاهيم العلمية و اختبار مهارات التفكير العلمي) تطبيقاً بعدياً على طالبات كلاً من المجموعتين، ثم تصحيح أوراق الإجابة وتفريغ البيانات، ثم معالجة البيانات إحصائياً وصولاً لنتائج البحث.

نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها:

مناقشة الفرض الأول للبحث

لاختبار صحة الفرض الأول الذي ينص على: "يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (≤ ٠,٠١) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية ككل وفى جميع محاوره لصالح المجموعة التجريبية" حيث تم حساب قيمة (ت) لمعرفة وحساب دلالة الفروق بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار المفاهيم العلمية ككل و فى جميع محاوره. كما تم حساب ***مربع إيتا*** (η^2) واستخدمه لتقدير قوة تأثير النموذج كمياً على اكتساب المفاهيم العلمية، وذلك باستخدام المعادلة الآتية :

مربع ايتا(η^2)= **ت** ٢ / **ت** ٢ + **درجات الحرية** (فؤاد أبو حطب، آمال صادق:١٩٩١، ٤٣٩)

جدول (١٤) قيمة (ت) لمتوسطات درجات الطالبات للمجوعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية فى جميع محاوره وفى الاختبار ككل وحجم الأثر

المستوى المعرفي	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	مستوى الدلالة	قيمة مربع ايتا	حجم الأثر
تذكر	التجريبية	٤,٥٠	١,٢٩	٥,١٠	٥٠	٠,٠١	٠,٣٤	كبير جداً
	الضابطة	٣,١٠	١,١٠					
فهم	التجريبية	٧,١٣	٠,٨٦	١٠,٤٣			٠,٦٩	كبير جداً
	الضابطة	٣,٨٣	١,٨١					
تطبيق	التجريبية	١,٧٨	٠,٤٠	٦,٦٥			٠,٤٧	كبير جداً
	الضابطة	٠,٩٨	٠,٧١					
تحليل	التجريبية	٦,٣٢	٠,٧٣	١١,٤٥			٠,٧٢	كبير جداً
	الضابطة	٣,٢٦	١,٤٥					
تركيب	التجريبية	١,٦٦	٠,٤٨	٤,٧٨			٠,٢٨	كبير جداً
	الضابطة	٠,٩٧	٠,٧٧					
تقويم	التجريبية	٣,١٧	١,٠٩	٣,٠٩			٠,١٦	كبير جداً
	الضابطة	٢,٣٢	١,٠٥					
الاختبار الكلى	التجريبية	٢٢,٢٨	١,٨٢	١٦,١٦			٠,٨٩	كبير جداً
	الضابطة	١٢,٥٤	٣,٣٤					

قيمة (ت) الجدولية تساوى ٢,٦٨ عند مستوى ٠,٠١

ويتضح من جدول (١٤) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية ككل حيث كانت قيمة (ت) المحسوبة تساوى (١٦٠١٦) وهذه القيمة أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى دلالة (٠,٠١) ودرجات حرية(٥٠)= (٢,٦٨)، وكذلك في جميع محاورالاختبار التى تمثل المستويات المعرفية لبلوم (تذكر، فهم، تطبيق، تحليل، تركيب، تقييم) حيث كانت قيم (ت) المحسوبة تتراوح بين (٣,٠٩٤- ١١,٤٤٥) وهى أكبر من قيم (ت) الجدولية عند مستوى دلالة (٠,٠١)عند درجات الحرية (٥٠) =(٢,٦٨) فى جميع المستويات وبذلك يتم قبول الفرض الأول للبحث.

ولحساب قوة تأثير نموذج الفورمات على اكتساب المفاهيم العلمية تم حساب قيمة مربع ايتا، لإيجاد حجم التأثي, ووجد أن قيمته تراوحت بين (٠,١٦ – ٠,٨٨) وبمقارنة هذه القيم بالدرجات المحددة لدلالة حجم التأثير يتضح أن حجم تأثير نموذج الفورمات على اكتساب المفاهيم العلمية ككل وعند مستوياته الفرعية "كبيرجداً" حيث أن مستويات حجم التأثير كالآتي (٠,٠١ صغير، ٠,٠٦ متوسط، ٠,١٤ كبير، ٠,٢٠كبير جداً)، وكما هو موضح بالجدول (١٤) يتضح أن حجم تأثير نموذج مكارثى (الفورمات) كان كبيرا جداً فى جميع المستويات المعرفية وفى الاختبار ككل.

ويمكن تفسير النتيجة السابقة بأن التفوق الذي حدث في مستوي اكتساب المفاهيم العلمية لطالبات المجموعة التجريبية عن المجموعة الضابطة يرجع بدرجة كبيرة إلى تأثير المتغير المستقل وهو(نموذج الفورمات)، وذلك لأن النموذج قد اعتمد فى تأسيسه وتصميمة على مراعاة أنماط التعلم، مما أتاح الفرصة للطالبات فى اتباع أسلوبهن المفضل فى التعلم، بالاضافة إلى تحفيزهن على تفعيل جانبى الدماغ فى التعلم من خلال التنوع فى الأنشطة والوسائل التعليمية وطرق التدريس والذى ساعد على اكتساب المفاهيم العلمية وبقاء استيعابها لديهن، كما كان للمشاركة الايجابية للطالبات وإتاحة الفرصة لهن للقيام بعمليات عقلية عليا أثر كبير فى تفوقهن فى اقتراح حلول علمية ومبتكرة لحل الكثير من مشاكل النمو فى المراحل العمرية المختلفة على إقبالهن على التعلم بشكل كبير لموضوعات المقرر، وهذه النتيجة توضح أثراستخدام نموذج الفورمات بمراحله الأربعة فى جعل المفاهيم ذات معني في عقل الطالبات من خلال ربطها بالمفاهيم السابقة لديهن، واكتساب مفاهيم جديدة يمكن تطبيقها في مواقف حياتية أخرى، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات التي أثبتت فاعلية نموذج الفورمات في اكتساب المفاهيم العلمية فى مجالات مختلفة مثل دراسة كل من (راجى,٢٠٠٧)، (أحمد، ٢٠١١)، (عباس وأخرون، ٢٠١٣)، (غزال، ٢٠١٧)، (الصرايرة والرواضية، ٢٠١٨).

مناقشة الفرض الثاني للبحث:

لاختبار صحة الفرض الثانى الذي ينص على أنه: "يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (≤ ٠,٠١) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العلمي ككل وفى جميع محاوره لصالح المجموعة التجريبية" حيث تم حساب قيمة (ت) لمعرفة وحساب دلالة الفروق بين متوسطات درجات

المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار مهارات التفكير العلمي ككل وفى جميع محاوره.

كما تم حساب مربع إيتا(η^2)و استخدمه لتقدير قوة تأثير النموذج كمياً على تنمية مهارات التفكير العلمي، وذلك باستخدام المعادلة الآتية :

مربع ايتا(η^2)= ت ٢/ ت٢ + درجات الحرية

جدول رقم (١٥) قيمة (ت) لمتوسطات درجات طالبات المجوعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العلمي ككل وفى جميع محاوره وحجم الأثر

المهارة	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	مستوى الدلالة	قيمة مربع ايتا	حجم الأثر
الملاحظة	التجريبية	٧,٣٣	١,٦٤	٨,٤٨	٥٠	٠,٠١	٠,٥٩	كبير جداً
	الضابطة	٤,٢٦	١,٧١					
الاستنتاج	التجريبية	٢,٥٩	١,٢٧	٤,١٢			٠,٢٥	كبير جداً
	الضابطة	١,٥٠	١,٠١					
التصنيف	التجريبية	٤,٢٦	١,٣٦	٦,٤٥			٠,٤٥	كبير جداً
	الضابطة	٢,١٢	١,٥٦					
التنبؤ	التجريبية	٢,٥٩	١,٢٧	٤,١٢			٠,٢٥	كبير جداً
	الضابطة	١,٥٠	١,٠٢					
الاختبار ككل	التجريبية	٢٠,٢٣	٣,٩٠	١٠,٣٣			٠,٦٨	كبير جداً
	الضابطة	١٠,٧٤	٤,١٦					

قيمة (ت) الجدولية تساوى ٢,٦٨عند مستوى ٠,٠١

ويتضح من جدول (١٥) وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى(٠,٠١)بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العلمي ككل حيث كانت قيمة (ت) المحسوبة تساوى (١٠,٣٣) وهذه القيمة أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى دلالة (٠,٠١) ودرجات حرية (٥٠) = (٢,٦٨) وكذلك في جميع محاور الاختباروالتى تمثلت فى بعض مهارات التفكير العلمى و هى (الملاحظة، الاستنتاج، التصنيف، التنبؤ) حيث كانت قيم (ت) المحسوبة تتراوح بين (٤,١٢- ٨,٤٨) وهى أكبر من قيم (ت) الجدولية عند مستوى دلالة (٠,٠١) عند درجات الحرية (٥٠) = (٢,٦٨) فى جميع محاور الاختبار ولذلك يتم قبول الفرض الثانى للبحث.

ولحساب قوة تأثير نموذج الفورمات على تنمية مهارات التفكير العلمي تم حساب قيمة مربع ايتا، لإيجاد حجم التأثير، ووجد أن قيمته قد تراوحت بين (٠,٢٥ – ٠,٦٨) وبمقارنة هذه القيم بالدرجات المحددة لدلالة حجم التأثير وهى كالآتي (٠,٠١ صغير، ٠,٠٦ متوسط، ٠,١٤ كبير، ٠,٢٠كبير جداً)، وكما بالجدول (١٥) يتضح أن حجم تأثير نموذج مكارثى(الفورمات) كان كبيرا جداً فى الاختبار ككل وفى جميع محاوره.

ويمكن تفسير النتيجة السابقة بأن التغير الذي حدث في مستوى تنمية مهارات التفكير العلمي للطالبات يرجع بدرجة كبيرة إلى تأثير المتغير المستقل (نموذج الفورمات)، والذى اعتمد فى تصميمة على مراعاة أنماط التعلم و تفعيل دو كلاً من جانبى الدماغ فى عملية التعلم مما ساعد على إتاحة الفرصة للطالبات إلى تنمية مهاراتهن العقلية فى تعلم موضوعات علم نفس النمو بشكل أفضل واتجاههن إلى دراسة عمليات النمو بشكل أدق وأكثر تفصيلاً فى محاوله لفهم العلاقات الانسانية المعقدة خلال مراحل النمو واجتهادهن لحل كثير من مشكلات النمو فى حياتهن الواقعية، وكذلك ساعدت مرونة التصميم فى أتاحة الفرصة للطالبات بالمشاركة الفعالة فى ممارسة عمليات عقلية عليا اثناء البحث والاطلاع على تجارب علمية تناولت النمو لدى الانسان وتأثير ذلك على نموالشخصية، ونموذج الفورمات بمراحلة التى تطلبت تشغيل نصفى الدماغ، قد أتاح للطالبات الفرصة لملاحظة مظاهر النمو وتصنيفها فى المراحل العمرية المختلفة، واستنتاج معايير النمو السليمة, ومساعدتهن على التنبؤ بمشكلات النمو واقتراح حلول مناسبة لها وتتفق هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات التي أثبتت فاعلية نموذج الفورمات في في تنمية مهارات أنواع مختلفة من التفكير ومنها مهارات التفكير العلمي مثل دراسة (التيان، ٢٠١٤)، (الهدابية وامبو سعيدي، ٢٠١٦) لتنمية التفكير التأملي ودراسة (فلمبان، ٢٠٠٩) لتنمية التفكير الابتكاري، ودراسة (غزال، ٢٠١٦) لتنمية التفكير العلمي، و دراسة (العباسى، ٢٠١٩) لتنمية التفكير المستقبلي. وتفسرهذه النتيجة بان التدريس باستخدام نموذج الفورمات بمراحله الأربعة كان له أثر كبير على تنمية مهارات التفكير العلمي التي تم تحديدها مسبقا.

التـــوصيـــات:

في ضوء نتائج البحث توصى الباحثة بما يلي:

١- تضمين برامج تنمية التفكير بأنماطه ضمن مناهج كليات إعداد المعلمين.

٢- عقد دورات تدريبية وورش عمل للمعلمين حول كيفية توظيف نماذج واستراتيجيات تدريس حديثة مثل الفورمات في التدريس.

٣- الاستفادة من الأبحاث التي تهتم بأنماط التعلم وأبحاث نصفى الدماغ في تطوير نماذج واستراتيجيات تدريس تفيد المتعلم والعملية التعليمية.

٤- تحفيز القائم بالتدريس نحو الاهتمام بالأنماط التعليمية الأربعة للمتعلم، التي يركز عليها نموذج الفورمات، وضرورة أخذها بعين الاعتبار عند قيامهم بعملية التدريس.

٥- لفت نظر القائمين على تطوير المناهج إلى إثراء المناهج بمهارات التفكير العلمي وكذلك تضمين وسائل التقويم بأسئلة تقيس اكتساب الطلاب لهذه المهارات .

المقتـــرحـــات:

في ضوء نتائج البحث الحالي تقترح الباحثة إجراء البحوث التالية:

١- إجراء المزيد من الدراسات والأبحاث حول أثر استخدام نظام الفورمات في التدريس على متغيرات أخرى مثل(الذكاءات المتعددة, الكفاءة الذاتية الأكاديمية, المهارات الحياتية, أنواع أخرى من التفكير...).

٢- إجراء دراسات مقارنة بين نموذج الفورمات ونماذج واستراتيجيات تدريس أخرى في التدريس على مراحل دراسية مختلفة ومواد دراسية مختلفة لمعرفة أفضلهم فى اكتساب المفاهيم و تنمية مهارات العلم.

٣- دراسة أثر استخدام نموذج الفورمات على تصحيح الأخطاء التدريسية الشائعة لدى الطالبات/ المعلمات والمعلمات إثناء الخدمة.

٤- دراسة العلاقة بين اكتساب المعلمين لمهارات التفكير العلمي ومدى اكتساب طلابهم لنفس المهارات.

المـــــــراجـــــــع

أولا: المـــراجـــع العـــربيـــة

إبراهيم، لينا. (٢٠٠٩). **أساليب تدريس العلوم للصفوف الأربعة (النظرية والتطبيق)**. عمان: مكتبة المجتمع العربي.

أبو النادي، هالة جمال والشمري، دهب نايف والشمري، زينب حسن. (٢٠١٦). أنماط التعلم المفضلة لدى طلبة الجامعات السعودية ما بين الواقع و الطموح. **المجلة الدولية التربوية المتخصصة**، ع(٥)، ٢١٨ -٢٣٩.

أبو تايه، خالد. (٢٠٠٨). **اثر استخدام خريطة الشكل(v) في تدريس مختبر الفيزياء في فهم المفاهيم الفيزيائية ومهارات عمليات العلم لدى طلبة جامعة الحسين بن طلال في الأردن**. رسالة دكتوراه غير منشورة. جامعة عمان العربية للدراسات العليا: عمان- الأردن.

ابو جحجوح، يحيى وحسونة، إسماعيل. (٢٠١١). فاعلية التعلم الإلكتروني الموجه بالفيديو في تنمية التفكير العلمي والاتجاهات نحوه لدى طلبة الجامعة. **المجلة الفلسطينية للتربية المفتوحة عن بعد** ، ٣(٥)، ١٣-١٨٦.

أبو حطب، فؤاد وصادق، آمال. (١٩٩١). **مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائي في العلوم النفسية والتربوية و الاجتماعية**. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

أبو زايده، حاتم. (٢٠٠٦). **فعالية برنامج بالوسائط المتعددة لتنمية المفاهيم والوعي الصحي في العلوم لدى طلبة الصف السادس الأساسي**. رسالة ماجستير. كلية التربية، الجامعة الإسلامية- غزة.

أبو زيد، لمياء شعبان أحمد. (٢٠١٨). تدريس مقرر التربية الأسرية والصحية بنموذج الفورمات لمكارثى لتنمية الدافع للإنجاز وإتقان المهارات اليدوية لدى طالبات المرحلة الثانوية بالقصيم. **المجلة التربوية بكلية التربية جامعة سوهاج**، (٥٣)، ٤٨٣-٦٣٤.

أبو سلمية، محمد. (٢٠١٥). **اثر توظيف استراتيجية الرؤوس المرقمة في تنمية المفاهيم العلمية و مهارات التفكير العلمي بالعلوم لدى طلاب الصف الخامس الأساسي بغزة**. رسالة ماجستير غير منشورة. الجامعة الإسلامية- غزة .

أبو سليمان، بهجت. (٢٠١٥). **دورة الفورمات بجامعة القصيم. File: || H: Shamaa، 12|5| 2009**

أبو سليمان، نبيل. (٢٠٠٩). **(التعلم باستخدام جانبي الدماغ)**، ط ١. **Retrieved From :www.add.qu.edu.sa/ppt**

أبو علام، رجاء. (٢٠٠٥). **تقويم التعلم**. عمان دار الميسرة للنشر و التوزيع.

أبو كلوب، أمانى. (٢٠١٤). **أثر توظيف الأناشيد والألعاب التعليمية في تنمية المفاهيم وبعض عمليات العلم الأساسية لدى طلبة الصف الثالث الأساسي في العلوم العامة**. رسالة ماجستير. كلية التربية، الجامعة الإسلامية – غزة.

أحمد، زينب عزيز والجباوى، بان محمود محمد. (٢٠١٥). اثر أنموذج 4MAT الفورمات وكيسCase في الدافعية العقلية لدى طالبات الصف الرابع العلمي في مادة الفيزياء .**مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية**، جامعة بابل، ع(٢)، ٨٧-١١١.

احمد، صفاء. (٢٠١١). تصور مقترح لمنهج الدراسات الاجتماعية في ضوء نموذج الفورمات واثره على تحصيل المفاهيم وتنمية العادات العقلية والحس الوطني لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. **مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية**، ع(٣٥)، ١٦٦-٢٠٠.

الأغا، إحسان خليل والأستاذ، محمود حسن. (١٩٩٩). **تصميم البحث التربوي (النظرية والتطبيق)**. غزة: مطبعة الرنتيسى.

الأغا، إيمان إسحاق. (٢٠٠٧). **أثر استخدام المتشابهات على اكتساب المفاهيم العلمية في مادة العلوم لطالبات الصف التاسع الأساسي بغزة**. رسالة ماجستير. الجامعة الإسلامية- غزة.

البابا، سالم سامي.(٢٠٠٨). **برنامج محوسب باستخدام المدخل المنظومي لتنمية المفاهيم العلمية والاحتفاظ بها لدى طلبة الصف العاشر الأساسي**. رسالة ماجستير. الجامعة الإسلامية- غزة.

بطرس، حافظ. (٢٠٠٨). **تنمية المفاهيم والمهارات العلمية لأطفال ما قبل المدرسة**. ط ٣. عمان- الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

بكار، عبد الكريم. (٢٠٠٥). **فصول في التفكير الموضوعي**. ط٤. جدة: دار البشير.

البلبيسي، اعتماد. (٢٠٠٦). **اثر استراتيجية المتناقضات في تعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية لدى طالبات الصف العاشر الأساسي**. رسالة ماجستير غير منشورة. الجامعة الإسلامية، غزة- فلسطين.

التميمي، ميسون علي جواد. (٢٠١٥). **نماذج حديثة لتدريس المفاهيم النحوية** . عمان- الأردن: دار الرضوان للنشر والتوزيع.

التيان، إيمان أسعد محمد. (٢٠١٤). **اثر استخدام استراتيجيتي الفورمات و التدريس التبادلي على تنمية مهارات التفكير التأملي في العلوم للصف الثامن الأساسي بغزة**. رسالة ماجستير. كلية التربية، جامعة الأزهر، غزة.

جاسم، عبد السلام جودت ومهدى، أسامة عبد الكاظم و كريم، انتصار علوان. (٢٠١٦). اثر استعمال أنموذج الفورمات في اكتساب المفاهيم الإحيائية واستبقائها لدى طالبات الصف الثاني المتوسط. **مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية**، ع(٢٩)، جامعة بابل، ٣٩٥- ٤٠١٤.

الجباوى، بان. (٢٠١١). أثر أنموذج مكارثى في التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الرابع العلمي في مادة الفيزياء. **مجلة العلوم الإنسانية**، جامعة بابل، ع(٩)، ٧٥٩ – ٧٨٠.

الجندي، أمينة السيد. (٢٠٠٣). أثر استخدام نموذج ويتلي في تنمية التحصيل ومهارات عمليات العلم الأساسية والتفكير العلمي لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة العلوم. **مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية**. كلية التربية، جامعة عين شمس، ٦ (١)، ١-٢٩.

الحوامدة، عبد الرحمن. (٢٠٠٥). **أثر استخدام استراتيجيتي العمل المخبري البنائي ودورة التعلم في تنمية مهارات التفكير العلمي والتحصيل لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن**. أطروحة دكتوراه غير منشورة. جامعة عمان العربية للدراسات العليا، الأردن.

الخزاعلة، محمد سلمان، وآخرون. (٢٠١١). **طرائق التدريس الفعال**. ط ١. عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

دروزة، أفنان. (٢٠٠٧). **النظرية في التدريس وترجمتها عملياً**. ط ١. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

الدغيم ، خالد إبراهيم صالح. (٢٠٠٢). **أثر تدريس الكيمياء بالحاسب الآلي لطلاب المرحلة الثانوية في تنمية التفكير العلمي و الاتجاه نحو مادة الكيمياء**. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة الملك سعود، كلية التربية، قسم المناهج وطرق التدريس.

راجي، زينب. (٢٠٠٧). **أثر نموذجي دانيال و مكارثي في اكتساب المفاهيم العلمية والاتجاه نحو مادة العلوم لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي**. رسالة دكتوراه غير منشورة. كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، العراق.

الردادي، رانية ناصر حامد. (٢٠٠٢). **فاعلية استخدام استراتيجية الاستقصاء في تنمية مهارات التفكير العلمي والتحصيل والاحتفاظ لدى طالبات قسم التاريخ بكلية التربية بالمدينة المنورة.** رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية للبنات بجدة.

رضوان، سناء. (٢٠١٢). **أثر استخدام استراتيجية قبعات التفكير في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات اتخاذ القرار لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة.** رسالة ماجستير. الجامعة الإسلامية- غزة.

رمضان، حياة. (٢٠٠٨). فاعلية استراتيجية (كون – شارك- استمع- ابتكر) في تنمية بعض مهارات التفكير العليا والمفاهيم العلمية في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. **مجلة التربية العلمية.** جامعة عين شمس، ١١ (٣)، ١٤٥-١٩٦ .

زهران، امل وعياش، أمال. (٢٠١٣). اثر استخدام نموذج الفورمات (4MAT) على تحصيل طالبات الصف السادس الأساسي في مادة العلوم والاتجاهات نحوها، **مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية،** ١(٤)، ١٥٩ -١٨٢.

زيتون، حسن حسين وزيتون، كمال عبد الحميد. (٢٠٠٣). **البنائية منظور ابستمولوجي وتربوي.** ط١. القاهرة: عالم الكتب.

زيتون، عايش. (٢٠٠٨). **أساليب تدريس العلوم.** رام الله: دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيتون، عايش. (٢٠١٠). **الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم و تدريسه.** رام الله: دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيتون، كمال عبد الحميد. (٢٠٠٥). **التدريس نماذجه ومهاراته.** القاهرة: عالم الكتب.

الزيناتى، فداء. (٢٠١٤). **اثر استراتيجية المحطات العلمية في تنمية عمليات العلم و مهارات التفكير التأملي في العلوم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في خان يونس.** رسالة ماجستير غير منشورة. الجامعة الإسلامية -غزة.

السباب، أزهار محمد مجيد. (٢٠١٣). اثر استراتيجية القبعات الست في تنمية أنماط التفكير المرتبطة بنصفي الدماغ. **مجلة كلية التربية،** واسط,(١٣)، ٤١٢-٤٣٤.

السبيعي، منى بنت حميد. (٢٠١٨). واقع استخدام معلمات العلوم والرياضيات لنموذج الفورمات 4mat في التعليم العام بمدينة مكة المكرمة. **مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية،** ٩(١)، ٢٧٦-٣٢٣.

السبيل، مي. (٢٠٠٥). أثر استخدام كل من دورة التعلم ونموذج جانييه على اكتساب عينة من تلميذات الصف الثالث الابتدائي بمدينة الرياض للمفاهيم العلمية ومهارات الملاحظة والتصنيف والاتصال. **رسالة الخليج العربي**. مكتب التربية العربي لدول الخليج، (٩٦)، ١٣١ -١٣٥.

السحار، هشام. (٢٠١٥). **أثر استخدام أسلوبي الألعاب ولعب الأدوار في تنمية المفاهيم العلمية بمادة العلوم لدى طلاب الصف الثالث الأساسي**. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، الجامعة الإسلامية- غزة.

سعادة، جودت أحمد. (٢٠٠٣). **تدريس مهارات التفكير مع مئات الأمثلة التطبيقية**.عمان- الأردن: دار الشروق.

سعادة، جودت وإبراهيم، عبد الله. (٢٠١١). **المنهج المدرسي المعاصر**. ط ٦. عمان-الأردن: دار الفكر ناشرون وموزعون.

سلامة، عادل. (٢٠٠٤). **تنمية المفاهيم والمهارات العلمية وطرق تدريسها**. ط ١. عمان- الأردن: دار الفكر.

السيد، علي محمد. (٢٠٠٣). **التربية العملية وتدريس العلوم**. ط ١. عمان- الأردن: دار المسيرة.

السيد، منال. (٢٠٠٧). **فاعلية استخدام مدخل الطرائف العلمية في تنمية بعض المفاهيم العلمية لدى أطفال ما قبل المدرسة، رسالة ماجستير غير منشورة**.كلية التربية، جامعة أسيوط.

شاهين، عبد الحميد. (٢٠١٠). **استراتيجيات التدريس المتقدمة واستراتيجيات التعلم وأنماط التعلم**. كلية التربية بدمنهور، جامعة الإسكندرية.

شاهين، نجوى عبد الرحيم. (٢٠٠٦). **أساسيات وتطبيقات في علم المناهج**. القاهرة: دار القاهرة للطباعة والنشر.

الصاحب، إقبال وجاسم، اشواق. (٢٠١٢).**ماهية المفاهيم وأساليب تصحيح المفاهيم الخاطئة**. ط٥. عمان: دار صفار للنشر والتوزيع.

الصرايرة، إبراهيم محمد سلامة والرواضية، صالح محمد. (٢٠١٨). استخدام أنموذج مكارثي في اكتساب المفاهيم الجغرافيا لدى طلاب المرحلة الثانوية في محافظة الكرك. **مجلة دراسات في العلوم التربوية**، ٤٥(٤)، ٣٦١-٣٧٧.

الصقهان، عبد الله بن عمر. (٢٠٠٢). **التفكير**. الرياض: مؤسسة الممتاز.

طعيمه، رشدي احمد. (٢٠٠٤). **تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية (مفهومه وأسسه واستخداماته)**. لبنان: مركز دراسات الوحدة العربية.

العامودى، نضال. (٢٠١٣). **اثر إثراء محتوى منهاج العلوم بمضامين الإعجاز العلمي في القرآن الكريم في تنمية مهارات التفكير العلمي و المبادئ العلمية لدى طلاب الصف السابع الأساسي بغزة**. رسالة ماجستير غير منشورة. الجامعة الإسلامية- غزة.

عباس، أميرة ومغير، عباس وجواد، ابتسام. (٢٠١٣). أثر استخدام أنموذجي مكارثي وميرل-تينسون في اكتساب المفاهيم الأحيائية واستبقائها لدى طالبات الصف الأول المتوسط. **مجلة كلية التربية**، جامعة بابل، (١١)، ١٧٩-٢٢٥.

العباسى، شادية إبراهيم إسماعيل. (٢٠١٩). اثر استخدام نموذج مكارثى(4MAT) في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. **مجلة كلية التربية**، جامعة بورسعيد، (٢٧)، ٢٤٩-٢٧٨.

عبجل، منى. (٢٠١٠). اثر استخدام نموذج مكارثى في اكتساب المفاهيم التاريخية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط. **مجلة ديالى**، (٤٣).

عبد الرضا، نجدت عبد الرؤوف وبدن، هيفاء. (٢٠١٤). اثر استراتيجية معالجة المعلومات في تحصيل مادة الجغرافيا والدافع المعرفي لدى طالبات الصف الخامس الأدبي. **مجلة كلية التربية الإسلامية**، جامعة بابل، (١٥)، ٢٢-٥٥.

عبد الهادي، جمال الدين توفيق. (٢٠٠٢). أنماط التعلم والتفكير وعلاقتها بمهارات التفكير العلمي لمعلمي العلوم قبل الخدمة "دراسة تتبعيه". **دراسات في المناهج وطرق التدريس الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس**، (٧٨)، ٤٩-٨١.

العبيدين، مها. (٢٠٠٥). **أثر طريقتي تدريس في العمل المخبري في اكتساب مهارات عمليات العلم وتحصيل المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة الثانوية في مادة الكيمياء في الأردن**. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة عمان العربية، عمان، الأردن.

عجيل، حسين سعدون.(٢٠١٧). **مهارات التفكير العلمي لدى طلبة قسم الرياضيات**. بحث مقدم لنيل شهادة البكالوريوس، كلية التربية، جامعة القادسية.

عزام، محمود رمضان. (٢٠١٦). فاعلية استخدام نموذج الفورمات (4MAT) في تدريس العلوم لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي في إكسابهم المفاهيم العلمية وتنمية أنماط التعلم والتفكير لديهم. **مجلة كلية التربية بالمنيا**، (٥)، ١٩٦ – ٢٤٧.

عطا الله، ميشيل كامل. (٢٠٠١). **طرق وأساليب تدريس العلوم**. عمان– الأردن: دار المسيرة.

العطار، محمد. (٢٠١٥). **اثر استخدام برنامج إديسون المعزز بالعروض التوضيحية على تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة**. رسالة ماجستير غير منشورة. الجامعة الإسلامية – غزة.

عفانة، عزو والجيشى، يوسف. (٢٠٠٩). **التدريس والتعلم بالدماغ ذي الجانبين**. عمان: دار الثقافة للنشر والتوزيع.

عواد، سهام رمضان. (٢٠١٨). اثر برنامج قائم على نموذج مكارثى (الفورمات 4MAT) في تنمية الدافعية العقلية لدى طالبات جامعة القصيم، **مجلة العلوم التربوية**، (٣)، الجزء(١)، ٢١٧–٢٥١.

عوض الله، منى. (٢٠١٢). **اثر استراتيجية الياء الخمس 5E s على تنمية المفاهيم العلمية و عمليات العلم بالعلوم لدى طالبات الصف السابع الأساسي بغزة**. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة الأزهر– غزة.

العيسوي، توفيق. (٢٠٠٨). **أثر استراتيجية الشكل V البنائية في اكتساب المفاهيم العلمية وعمليات العلم البيت لدى طلاب السابع الأساسي بغزة**. رسالة ماجستير. كلية التربية، الجامعة الإسلامية– غزة.

غانم، محمود. (٢٠٠٩). **مقدمة في تدريس التفكير**.عمان: دار الثقافة للنشر والتوزيع.

غزال، رولا. (٢٠١٦). **اثر توظيف نظام الفورمات (4MAT) في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير العلمي بمادة العلوم العامة لدى طالبات الصف السابع الأساسي بغزة**. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، الجامعة الإسلامية –غزة.

الفار، إبراهيم عبد الوكيل. (٢٠٠٣). **طرق تدريس الحاسوب**. ط١. عمان- الأردن دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.

فريحات، رائد. (٢٠٠٨). **دراسة تحليلية للوحدة الثامنة من كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي في المقرر في فلسطين حسب معايير نموذج الفورمات**. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية فلسطين التقنية للبنات، فلسطين.

الفلاح، فخري. (٢٠١٣). **معايير البناء للمنهاج وطرق تدريس العلوم**. ط ١. عمان: دار يافا العلمية للنشر والتوزيع.

فلمبان، ندى. (٢٠٠٩). **فعالية نظام الفورمات في التحصيل الدراسي والتفكير الابتكاري لطالبات الصف الثاني الثانوي بمكة في مادة اللغة الإنجليزية**. رسالة دكتوراه غير منشورة. جامعة أم القرى، السعودية.

قباجه، زياد محمد. (٢٠١١). فاعلية تدريس مختبر الفيزياء باستخدام استراتيجية خارطة الشكل(V) في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة السنة الجامعية الأولى. **مجلة جامعة الأقصى (سلسلة العلوم الإنسانية)**، ١٥(٢)، ٦٣-٩٧.

قرعان، مها وجابر، لينا. (٢٠٠٤). **أنماط التعلم النظرية والتطبيق**. فلسطين: مركز القطان للبحث والتطوير التربوي.

قشطة، أحمد. (٢٠٠٨). **أثر توظيف استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية بالعلوم لدى طلبة الصف الخامس الأساسي بغزة**. رسالة ماجستير. كلية التربية، الجامعة الإسلامية-غزة.

القطراوى، عبد العزيز. (٢٠١٠). **اثر استخدام استراتيجية المتشابهات في تنمية عمليات ومهارات التفكير التأملي في العلوم لدى طلاب الصف الثامن الأساسي**. رسالة ماجستير غير منشورة. الجامعة الإسلامية -غزة.

كوجك، كوثر حسين. (٢٠٠٧). **اتجاهات حديثة في المناهج وطرق التدريس**. ط ٣. القاهرة: عالم الكتب للنشر والتوزيع.

اللولو، فتحية والأغا، إحسان. (٢٠٠٩). **تدريس العلوم في التعليم العام**. ط ٢. الجامعة الإسلامية، غزة- فلسطين.

محمد، مصطفى عبد السميع ومرزوق، سوزان عبد الفتاح. (٢٠٠٣). **الكمبيوتر التعليمي مقدمات أساسية**. القاهرة: نهضة مصر.

مصطفى، فهيم. (٢٠٠١). **مهارات التفكير في مراحل التعليم العام**. القاهرة: دار الفكر العربي.

مصطفى، مصطفى. (٢٠١١). **تنمية مهارات التفكير**. عمان: دار البداية.

مصطفى، منصور. (٢٠١٤). أهمية المفاهيم العلمية في تدريس العلوم وصعوبات تعلمها. **مجلة الدراسات و البحوث الاجتماعية**، جامعة الوادي، (٨)، ٨٨-١٠٨.

معتصم، عبد الله. (٢٠١٤). **أثر توظيف نموذج ميرل وتينسون في تنمية المفاهيم العلمية وعمليات العلم في العلوم لدى طلاب الصف الرابع الأساسي**. رسالة ماجستير. الجامعة الإسلامية- غزة.

المهداوي، فايز محمد عبد الكريم. (٢٠١٤). **أثر استخدام استراتيجية التدريس المتمايز في تنمية التحصيل لمقرر الأحياء لدى طلاب الصف الثاني الثانوي**. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.

مهنا، مروة. (٢٠١٣). **فاعلية استراتيجية البيت الدائري في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير المنظومي في العلوم الحياتية لدى طالبات الصف الحادي عشر بغزة**. رسالة ماجستير غير منشورة. الجامعة الإسلامية- غزة.

الناجى، عبدالسلام عمر. (٢٠١٣). **برنامج مقترح لتنمية المهارات الحياتية وفق نموذج مكارثى لطلاب المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية (دراسة تطبيقية في مدينة الرياض)**. رسالة دكتوراه غير منشورة. كلية العلوم الاجتماعية ، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية .

الناشف، سلمى. (٢٠٠٩). **المفاهيم العلمية وطرائق تدريسها**. عمان: دار المناهج للنشر والتوزيع.

النجار، نبيل. (٢٠١٠). **القياس والتقويم- منظور تطبيقي مع تطبيقات برمجيةspss**. عمان: دار الحامد للنشر والتوزيع.

نشوان، يعقوب. (٢٠٠١). **الجديد في تعليم العلوم**. ط١. عمان: دار الفرقان للنشر والتوزيع.

نشوان، يعقوب. (٢٠٠٥). **التفكير العلمي والتربية العلمية**. عمان: دار الفرقان.

نصار، احمد. (٢٠١٥). **اثر استخدام استراتيجية خرائط التفكير في تنمية مهارات التفكير الناقد وعمليات العلم بالعلوم لدى طلاب الصف العاشر**. رسالة ماجستير غير منشورة. الجامعة الإسلامية- غزة.

الهدابية، ايمان وامبو سعيدى، عبد الله. (٢٠١٦). اثر استخدام أنموذج مكارثى في تنمية التفكير التأملي وتحصيل العلوم لدى طالبات الصف السادس الأساسي. **المجلة الأردنية في العلوم التربوية**، ١٢(١)، ١-١٥.

وزارة التربية والتعليم. (٢٠٠٤). **دليل المعلم لتنمية مهارات التفكير**.القاهرة: مركز التطوير التربوي. ط ١.

المراجع الأجنبية:

McCarthy, B. (1997). A Tale of Four Learners: 4mat**'s Learning Styles Educational Leadership**, Vol.54, No.6, 215 -228.

Bowers.(1987). **The Effect of the 4MAT system on achievement and attitudes in Science** ERIC Document Reproduction Service.EDNO.29266.

Germain, Clif St. (2002). Historical Perspective: Major TheoriesModeled in The 4mat System for Teaching Learning and Leadership, available at: **http:/ / www.4mat.eu/ media17164/ rgl.historical%20&%20 theoretical%20perspective.pdf.**

Huitt, William G. (2000). Using the 4mat System to Design webbased Instruction**. Paper delivered at the 8th Annual Conference: Applie psychology in Education. Mental Health. and Business, April 15.**

Kelly, Cynthia (1990). Using 4mat in Law School**. Educational Leadership**. Vol. 48, No.2, 416-431

Kuhn D. Pease M. & Wirkala C.(2009). Coordinating the effects of multiple variables: A skill fundamental to scientific thinking**. Journal of Experimental Child Psychology**, 103, 268–284.

McCarthy, B (2002). **About Learning.** About Learning Inc. Wauconda, Illinois

McCarthy, B. (1987**). The 4mat System**: Teaching to Learning Styles with Right Left Mode Techniques. Excel. Barrington.

McCarthy,B. (2007). **What is 4MAT?** Retrieved from: Http:www.aboutlearning.com/what-is- 4mat?

McCarthy,B.Germain,C.& Lippitt,l.(2002):**The4MAT Research guide, Retrieved April 17,2014** from:www.4MAT.eu/media/17158/Research 4MAT PDF.

Oves,F.(2012):TheEffect of the 4MAT Model on student's Algebra achievement and Level of reaching attainments **. Int .J. Contemp** . Math . Sciences,45(7),2197-2205.

Scott, Harry V. (1994**). A serious Look at the 4mat Model**, ed383654.

Tobin,G.T. &Capie,W.(1981)."Relation Ships formal reasoning abililty,Locus of control.academic engement and interatell. Process skill achievement"**Journal of Research in Science Teaching** .Vol.19,NO.2.