أثر استخدام استراتيجية التمثيل الدقائقي للمادة في مهارات التفكير البصري لدى طلاب الصف الرابع العلمي في مادة الكيمياء

أ.م.د. زينب عزيز احمد zainabalamiry@yahoo.com
م.م. عباس فاضل كاظم Abbas.chem6@gmail.com
جامعة بغداد – كلية التربية ابن الهيثم
تاريخ استلام البحث : ٢٠١٥/٥/٣١ تاريخ قبول النشر : ٢٠١٥/٦/٣٠
الكلمة المفتاح :التفكير البصريKeywords: visual thinking

ملخص البحث :

هدفت الدراسة الى معرفة **اثر استخدام استراتيجية التمثيل الدقائقي للمادة في مهارات التفكير البصري لدى لطلاب الصف الرابع العلمي في مادة الكيمياء** ،وتكونت عينة الدراسة من (٦٧) طالباً من طلاب الصف الرابع العلمي تم توزيعهم الى مجموعتين تجريبية(٣٤) و ضابطة (٣٣) ، وتم مكافأة المجموعتين في المتغيرات :(المعلومات السابقة والعمر الزمني بالأشهر ومعدل درجات السنة السابقة في الكيمياء والقدرات العقلية ، و اختبار التفكير البصري)،ولتحقيق هدف الدراسة اعدت مادة تعليمية وفق استراتيجية التمثيل الدقائقي للمادة ، واختبار لمهارات التفكير البصري المحددة بـ (مهارة التعرف على الشكل، مهارة تحليل الشكل، ، مهارة الربط بين العلاقات ،مهارة تفسير الغموض في الشكل البصري، مهارة استخلاص المعاني) تألف من (٤٤) ، بعد حساب الخصائص السايكومترية لكلا الاختبارين عولجت البيانات إحصائيا باستخدام برنامج SPSS الإحصائي ، أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين طلاب المجموعة التجريبية الذين دُرّسوا على وفق استراتيجية التمثيل الدقائقي للمادة وطلاب المجموعة الضابطة الذين دُرّسوا على وفق الطريقة التقليدية مهارات التفكير البصري لصالح المجموعة التجريبية ، وعليه يوصي الباحثان اعتماد استراتيجية التمثيل الدقائقي للمادة في تدريس مادة الكيمياء ، ويقترح إجراء دراسات أخرى لمراحل ومواد دراسية مختلفة لمعرفة أثرها في التفكير البصري .

The Effect of Using Molecular Representation Strategy of the Substance in Visual Thinking Skills for the Fourth Scientific Preparatory Students in Chemistry

Asst. Prof. Zainab Aziz Ahmad, (Ph.D.)
Asst.Inst . Abbas F. Khdhim
University of Baghdad – College of Education- Abn Al-Haitham

Abstract:

The study aims at identifying the effect of using molecular representation strategy of the substance in visual thinking skills for the fourth scientific preparatory students in chemistry. The sample of the study consists of (67) students selected from fourth scientific preparatory students and they have been distributed to the experimental groups (34) and a control group (33). The two groups were equivalent in :(previous information variables , chronological age in months , the rate of students scores in the previous year in chemistry , mental capacity, and visual thinking test. To achieve the aim of the current study, an instructional material has been prepared according molecular representation strategy, and the test of visual thinking skills which determined by (shape recognition skills , shape analysis skill, the skill of linking between relationships, the skill of ambiguity interpretation in visual form, extracting meanings skill).

It consisted of (44) items, after accounting the psychometric characteristics for both tests, the data were statistically accessed using SPSS as statistical program, the results showed that there are no statistically significant differences between the students of the experimental group who are taught according molecular representation strategy for the substance and the students of the control group who are taught according the traditional way, visual thinking skills in favor of the experimental group. Thus, the researcher recommends in adopting the molecular representation

strategy for the substance in teaching chemistry, and he suggests further studies for different stages and for different subjects to check the effect of visual thinking skill.

مشكلة البحث Problem of the Research

تفرض متطلبات الحياة المعاصرة على تدريس الكيمياء فرصاً تساعد الطلاب في تحسين مستوى التحصيل الدراسي والتفكير عن طريق استراتيجيات تدريسية تحسن قدراتهم العقلية بعيداً عن الطرائق التقليدية السائدة في المدارس المعتمدة على الحفظ والتلقين ، ومن واقع تدريس الكيمياء للمرحلة الاعدادية وخصوصاً الرابع العلمي ، لاحظ الباحثان صعوبات في تدريسها وانخفاض مستوى تحصيل الطلاب فيها ، وتعقيد موضوعاتها فضلاً عن قصور تطبيقاتها العملية في الحياة اليومية ، والصعوبات تكمن في فهم الطلاب لموضوع معين دون آخر في حل المسائل الكيميائية وعدم تنشيط القدرات العقلية لديهم و تقديم المعلومات بصورة مفككة وغير مترابطة بسبب عشوائية التصميم و التخطيط، و يعد التفكير ومهاراته امر ضرورياً لجميع متطلبات الحياة اليومية ، مما يتطلب اعداد مواقف تعليمية – تعلمية متنوعة في استراتيجيات تدريسية تشجع الطلاب وتحفزهم على التفكير ، وان التعليم من اجل التفكير يهدف الى وضع الطلاب في مواقف تعليمية تتطلب منهم ممارسة انشطة تثير التفكير ، وليس انشغالهم بالبحث عن اجابات صحيحة لكل سؤال يوجه اليهم فقط ، وهذا يتفق بدوره على استراتيجيات التدريس وطرائقة الاعتيادية التي تركز على ملء عقول الطلاب بالمعلومات التي تثقل الذاكرة ولاتنمي مستويات التفكير العليا، مما ينعكس سلباً على مهارات التفكير البصري للطلاب ، لذا يستدعي استخدام استراتيجيات تعليمية تراعي محدودية الذاكرة العاملة للمتعلمين في مادة الكيمياء باستخدام استراتيجية التمثيل الدقائقي للمادة يتم تعليم فيها عبر انشطة تعليمية تعد مسبقاً ، تسمح بانتقال اثر التعلم من مستوى الظاهري الى الدقائقي المجرد والتي تيسر القدرة على الفهم وحل المسائل المطروحة ، باستخدام الصور والرسوم والمخططات وتجعل من قدرات الطالب العقلية و بالتالي التوصل الى حلول لما يواجهه من مشكلات و مواقف حياتية لذلك يمكن تحديد مشكلة البحث بالسؤال الاتي : ما **اثر استخدام استراتيجية التمثيل الدقائقي للمادة في مهارات التفكير البصري لدى لطلاب الصف الرابع العلمي في مادة الكيمياء؟** .

اهمية البحث Importance of the Research:

تعد التربية احدى الوسائل المهمة لصناعة التغيير المناسب في اي مجتمع ، واصبحت وسيلة التحكم في المعرفة واعداد الانسان المفكر المبدع ،لاسيما ان البحث والتفكير ما زالا بعداً رئيسا وضرورة ملحة لتحسين الكثير من الاتجاهات و القيم وتوجيه مسيرتها لتحقيق امال المجتمع وطموحاته (عليان و آخرون ،٢٠٠٩: ١٥٣) ، لذا حظيت التربية

باهتمام بالغ من قبل المجتمعات والدول وخصصت لها الامكانيات البشرية والمادية و التكنولوجية ، لأنها تمثل احدى وسائل التنمية الشاملة لتقدم المجتمع وتطوره وازدهاره عن طريق اعداد الطالب المتكامل بجميع نواحيه المعرفية والمهارية والوجدانية والاجتماعية ليكون قادراً على التكيف مع مجتمعه وتحمل مسؤولياته (همشري ، ٢٠٠١ : ٧٠)، وان التعليم لم يعد فناً كما كان يعتقد الى وقت قريب بل اصبح علماً يتطلب معرفة منظمة بأصوله واساليبه واستراتيجياته ، وكيفية التخطيط له لتحقيق اهداف محددة وبدرجة عالية من الاتقان والتوجيه ليتوائم وخصائص الطالب وقياس تقدمه نحو تحقيق اهدافه في التعرف الى فاعلية التعليم من اجل تحسين ممارستها في المستقبل وتحقيق التعلم لدى الطلاب (قطامي وآخرون ، ٢٠٠٨ :١٩) ، وهذه النظرة الواسعة الى عملية التعليم ، فضلاً عن ظهور ادوار متعددة للمؤسسة التعليمية و ظهور وسائط الاتصال المتعددة داخل المؤسسة التعليمية وخارجها التي يمكن ان يستخدمها الطالب في التعلم ، و ما يواجهه الطلاب في مشكلات تحصيلية وعدم قدرتهم على نقل اثر التعلم في مواقف جديدة واعدادهم المتزايدة ونمو المعرفة العلمية الذي يقع عبؤه على المؤسسات التعليمية والتربوية لمواجهة تعقيدات هذا العصر لذلك برزت الحاجة الى استخدام أستراتيجيات وطرائق تعليمية غير التقليدية المألوفة لكي تؤدي الى تحقيق أفضل نتائج بإمكانات مادية وبشرية ، والتي يمكن بها تصميم التعليم تصميماً نظامياً يؤدي الى تكييف العملية التعليمية – التعلمية لتناسب واحتياجات الطلاب وقدراتهم العقلية وميولهم .(عبيد واخراون ،٢٠٠١ :٢٣) ونظرا لاهتمام تدريس الكيمياء بالتفاعل ما بين عقل الطالب ونشاط حواسه في بناء المعرفة وتحقيق التكامل بين الجانب التطبيقي والجانب العقلي من المعرفة، لذا يتطلب استخدام استراتيجيات تدريسية تهتم بالتفكير وتطبيق ما يتعلموه في حياتهم الشخصية والبيئية وتساعدهم في تحقيق الهدف من تعلم التفكير (النجدي واخرون ،٢٠٠٥ :١٩٨) وتعتمد على تصميم النشاطات الصفية وتوفير العوامل البيئية التي تسهم في توفير جو ملائم لتعليم التفكير . (ابو جادو ومحمد ، ٢٠١٠ : ٣٩) ، وهذا ما اشارت اليه دراسة (الميهي وجيهان ، ٢٠٠٩) و (البلوشي ، ٢٠٠٩) ، (رجب ،٢٠١٢) في اهمية تصميم بيئة تعلم الكيمياء المنسجم مع القدرات العقلية للطلاب ذوي سمات عقلية واساليب معالجة معلومات مختلفة ، ولتحقيق هذه الاهداف لابد من الاجابة عن الاسئلة الاتية: كيف يصبح التعليم من التفكير هدفاً معلناً ومشتركاً بين كل الاطراف المعنية بالتعلم والتعليم ؟ وكيف يوجه هذا الهدف نحو الممارسات اليومية في البيئة التعليمية داخل الصف وخارجه ، لكي تختفي الفجوة بين مانقوله وما نفعله بشأن التعلم والتعليم ؟ كيف نبني بيئة تعليمية تمكّن الطلاب من النمو العقلي والانفعالي والمهاري الذي يتجاوز حدود الفصل الدراسي الى الحياة بكافة نواحيها ؟ ، (الاعسر ، ١٩٩٨ : ٨) ، ولأهمية التفكير كعملية عقلية في نمو الطلاب بمختلف اعمارهم في حل الموقف المشكل بنجاح (ابوجادو ومحمد ، ٢٠٠٧ :٢٥) ، وهذا ما اكدت عليه دراسات عديدة ، اذ ظهرت في الآونة الأخيرة

اهتمامٌ متزايدٌ للأنشطة العلمية التي تجعل من الطلاب محوراً للعملية التعليمية إذ يتعلمون بنسبة (٢٠%) مما يسمعونهُ و(٣٠%) مما يرونهُ و(٥٠%) مما يسمعونهُ ويرونهُ و (٧٠%) مما يقولونهُ ويكتبونهُ و(٩٠%) مما يقولونهُ حول الشيء الذي يقومون بعملهِ (بدوي، ٢٠١٠ :١٧٤)، لأرتباطها بالتمثيلات البصرية والرمزية للاشكال والرسومات والمخططات المستخدمة ، مما يجعلها اكثر فهماً للطلاب واستدعاء التفاصيل والخصائص المتضمنة فيها عن طريق ربط وفهم العلاقات بشكل بصري ولفظي ، والعمليات العقلية التي ترتبط بالتمثيلات البصرية او الرمزية لتشكيل الصورة العقلية تدعى بالتفكير البصري الذي نحصل عليه عن طريق الصور والكلمات والنصوص (قطامي ،٢٠١٠: ١٦٢)، و الذي يمثل منظومة من العمليات تترجم قدرة الطالب على قراءة الشكل البصري وتحويل اللغة البصرية التي يحملها ذلك الشكل إلى لغة لفظية مكتوبة أو منطوقة ، واستخلاص المعلومات منه . (العفون ومنتهى ،٢٠١٠: ١١١) ، وهذا ماكدته الدراسات السابقة في دور التفكير البصري في العلوم والكيمياء كدراسة كل من جبر(٢٠١٠)، رجب (٢٠١٢) ، الشهيلي (٢٠١٤) ، الطراونه (٢٠١٤) ، القحطاني (٢٠١٥) ، ومما لاشك فيه أن عمليات التفكير البصري تبنى على الذاكرة وما تحتويها من عمليات ترميز وتخزين واسترجاع للمعلومات ، ولولا الذاكرة لاستحالة عملية التفكير والتعلم ، وتقوم الذاكرة بالعديد من العمليات العقلية اكثر من كونها عملية تخزين فتقوم بالترميز و الاسترجاع ،اذ يقوم الطالب بالكثير من العمليات العقلية من خلال ما مخزون لديه في الذاكرة من معلومات (ابو رياش ، ٢٠٠٧ : ١٧٨)،

لذلك يهدف هذا البحث الى تنمية مهارات التفكير البصري في مادة الكيمياء بإستخدام استراتيجية التمثيل الدقائقي للمادة ، و من هذا العرض تتضح اهمية البحث فيما ياتي :

١.يتناول استراتيجية التمثيل الدقائقي للمادة في تدريس الكيمياء والتي لم يتم تناولها (على حد علم الباحثين) في الدراسات والبحوث السابقة على المستوى المحلي .

٢.يعتمد استراتيجية تؤكد على اهمية التفكير البصري ، فضلاً من انها تتخذ مساراً في التدريس بعيداً عن طرائق التدريس الاعتيادية السائدة التي لا تتعدى التلقين والاستجواب .

٣. محاولة تجريبية قد تسهم في تحسين مستوى التحصيل للطلاب بالاعتماد على أنفسهم في تنظيم وترتيب المعرفة العلمية المقدمة لهم في مادة الكيمياء .

٤. تزويد المدرسين بإستراتيجيات تعليمية مناسبة لتدريب الطلاب على استعمالها في غرفة الصف ومنها استراتيجية التمثيل الدقائقي للمادة

٥. توجيه القائمين على المناهج والمقررات الدراسية ، ومنها كتاب الكيمياء في المرحلة الاعدادية الى هذه الاستراتيجية.

هدف البحث Aims of Research:

يهدف البحث الحالي الى التحقق من : اثر استراتيجية التمثيل الدقائقي للمادة في مهارات التفكير البصري لطلاب الصف الرابع العلمي بمادة الكمياء.

فرضية البحث Hypotheses of Research

لتحقيق هدف البحث صيغت الفرضية الاتية : لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسط درجات الطلاب الذين يدّرسون الكمياء على وفق استراتيجية التمثيل الدقائقي للمادة ومتوسط درجات الطلاب الذين يدّرسون الكمياء على وفق الطريقة الاعتيادية في اختبار مهارات التفكير البصري .

حدود البحث Research Boundaries

يتحدد البحث بالاتي :

١- طلاب الصف الرابع العلمي في احدى المدارس الإعدادية و الثانوية (النهارية) الحكومية التابعة للمديرية العامة لتربية واسط \ العزيزية .

٢- الفصول (المعادلات و الحسابات الكيميائية ، الكيمياء العضوية ، الجيو كيمياء) من كتاب الكيمياء للصف الرابع العلمي المعتمد لسنة ٢٠١٤ ، ط ٣ .

٣- الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي(٢٠١٤- ٢٠١٥).

تحديد المصطلحات Determine of terms

الاستراتيجية Strategy:-

عرفها (الهاشمي و طه ،٢٠٠٨) بأنها :"هي مجموعة الإجراءات و الممارسات التي يتبعها المدرس داخل الصف للوصول إلى مخرجات في ضوء الأهداف التي وضعها ، وهي تتضمن مجموعة من الأساليب والوسائل والأنشطة وأساليب التقويم التي تساعد على تحقيق الأهداف" .(الهاشمي و طه ، ٢٠٠٨ :١٩)

التعريف الإجرائي: هي مجموعة من الإجراءات و الممارسات التعليمية التي يؤديها المدرس في تدريس مادة الكيمياء للصف الرابع العلمي ، والتي تم وضع خطط لها على وفق استراتيجية التمثيل الدقائقي للمادة و اثره في مهارات التفكير البصري لطلاب الصف الرابع العلمي.

- **استراتيجية التمثيل الدقائقي للمادة (المستوى الجزيئي) (Particulate (Level**

عرفها(**امبو سعيدي و سليمان ، ٢٠٠٩):** بانها استراتيجية تقوم على توضيح الجزيئات الدقائقية الداخلة في الظواهر العلمية ، تمثيل المعادلات الرمزية تمثيلاً جزيئياً باستخدام الذرات و الجزيئات للوصول الى تفسير دقيق لهما مما يزيد من تخيل الكينونات الداخلة في الظواهر العلمية والمعادلات الكيميائية وفق ثلاثة مستويات (المستوى الظاهري والرمزي والدقائقي) (امبو سعيدي و سليمان ، ٢٠٠٩ : ٥١٣)

التعريف الإجرائي: استراتيجية لتمثيل المعادلات الرمزية تمثيلاً جزيئياً على وفق ثلاث مستويات (المستوى الظاهري، والرمزي، والدقائقي) .

- مهارات التفكير البصري Visual Thinking:

○ عرفها (العفون ومنتهى ،٢٠١٠) بانها **:** منظومة من العمليات تترجم قدرة الطالب على قراءة الشكل البصري وتحويل اللغة البصرية التي يحملها ذلك الشكل إلى لغة لفظية مكتوبة أو منطوقة ، واستخلاص المعلومات منه . (العفون ومنتهى ،٢٠١٠: ١١١)

○ عرفه (عمار ونجوان ، ٢٠١١) بأنه : القدرة العقلية التي تعتمد على الاشكال والرسومات والصور المعروضة في الموقف والعلاقات الحقيقية المتضمنة فيها ، وعلى المتعلم ايجاد معنى للمضامين المعروضة امامه بصورة لفظية (مكتوبة او منطوقة) . (عمار ونجوان ، ٢٠١١ : ٢١)

التعريف الاجرائي: هو نشاط عقلي يستخدمه طلاب عينة البحث من تحليل لمحتوى صورة او مخطط او شكل معين ، تراه العين او يتخيله المتعلم في ذهنه، والتعبير عن هذا التحليل بلغة مفهومة ، ويقاس بالدرجة الكلية التي يحصلون عليها في اختبار مهارات التفكير البصري الذي اعد لهذا الغرض .

خلفية نظرية :

استراتيجية التمثيل الدقائقي للمادة (المستوى الجزيئي) (Particulate Level)

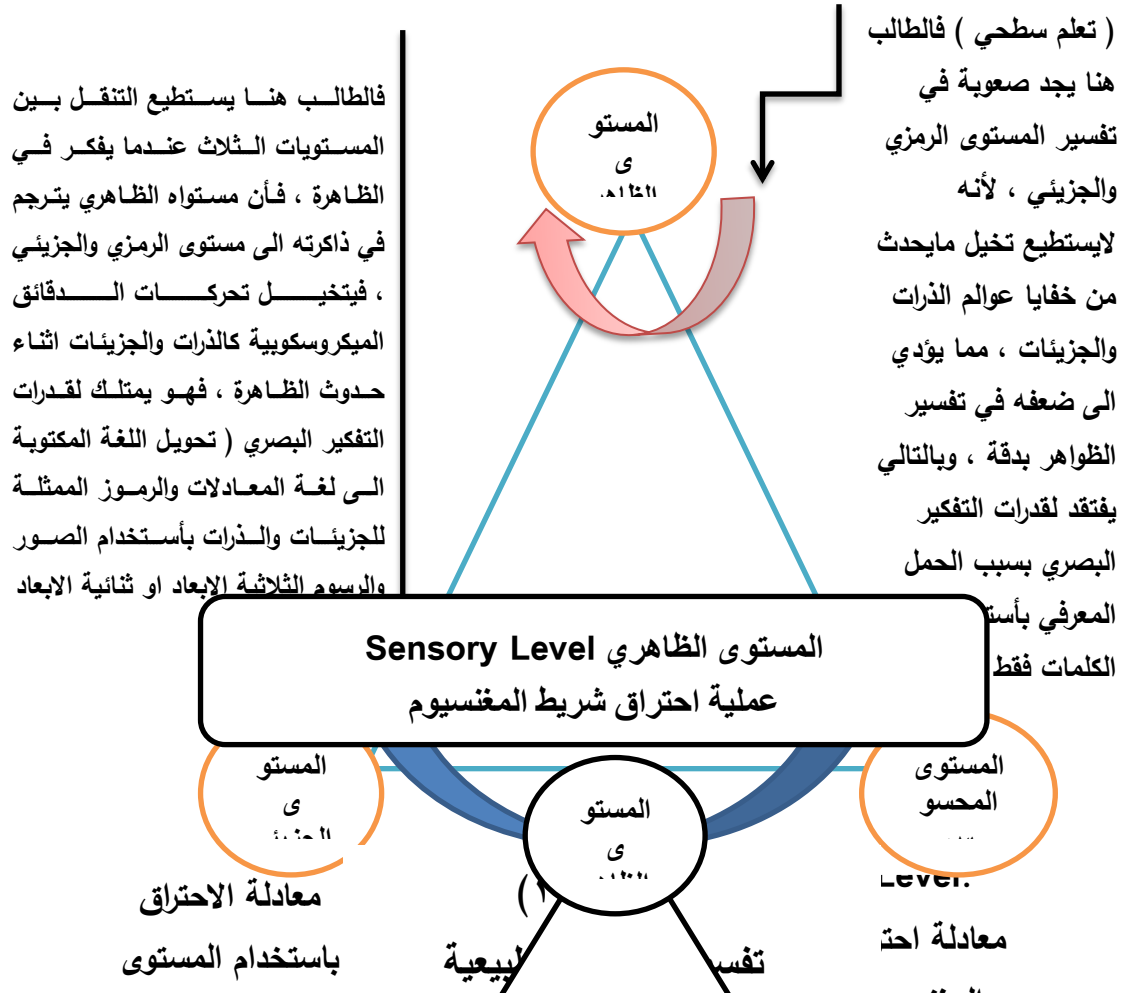
ان مستوى التفكير في العلوم ومنها الكيمياء يقسم الى ثلاثة مستويات ، هي :

اولاً - المستوى الظاهري (المحسوس Sensory Level) وهو وصف فيزيائي للظاهرة التي تحدث .

ثانياً- المستوى الرمزي Symbolic Level ، اذ يمثل التعبير عن الظاهرة بأستخدام الرموز والصيغ الجزيئية والمعادلات الكيميائية.

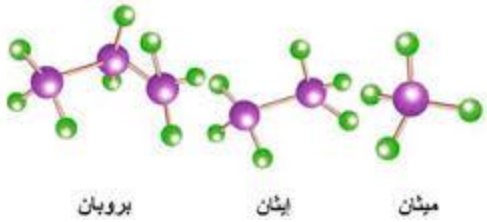
ثالثاً – المستوى الجزيئي (Particulate Level) ، اذ يصف ما يحدث من تكوين وتفكيك الروابط الكيميائية وانتقال الالكترونات ، وان المرحلة النمائية التي تخاطبها هذه الاستراتيجية وفق تصنيف (بياجبه) للتطور المعرفي هي (مرحلة العمليات الشكلية) والتي يطور فيها الطالب القدرة على (التفكير الفراغي او الشكلي) وهو التفكير الذي يكون منسجماً مع طبيعة المفاهيم التي تتضمنها العلوم(زاير واخرون ،٢٠١٤: ٩٥)، ومنها (الكيمياء) والذي يعتمد على النظرية الجزيئية للمادة مثل مفاهيم الذرة ، الجزيئي ، وهذه تتصف بالتجريد العالي وخصوصاً على المستوى الجزيئي. (امبو سعيدي وسليمان ،

٢٠٠٩ : ٤٤٥) ،وعليه يرى الباحثان انه ينبغي تصميم بيئة تعليمية – تعلمية مناسبة لتعليم هذه المفاهيم وما تتضمنه من انشطة عقلية وفق مستوى المحسوس والرمزي والجزيئي ، لتقليل الاخطاء التي يقع فيه الطالب بالاعتماد على التعلم المجرد(الرمزي) والتعلم (المحسوس) يكاد يكون محدوداً ، مما يجد الطالب الصعوبة في مطابقة مايتخيله من عوالم الذرات والجزيئات ، لذا تظهر اهمية تصميم بيئة تعليمية – تعلمية تعنى بالخبرات المباشرة (المحسوسة) والمجردة للظاهرة العلمية بصورة رسومات ثنائية الابعاد او ثلاثية الابعاد و خصوصاً في حساب التفاعلات الكيميائية والتكافؤات ، وعدد المولات و المادة المحددة للتفاعل ، وكيفية التفاعل مع المجموعات الذرية ، والتي تشجع الطلاب علي استخدام التفسير الذاتي عن طريق الانشطة التعليمية المقدمة فيها لهم،وشكل (١) يوضح تفسير الظواهر الطبيعية.



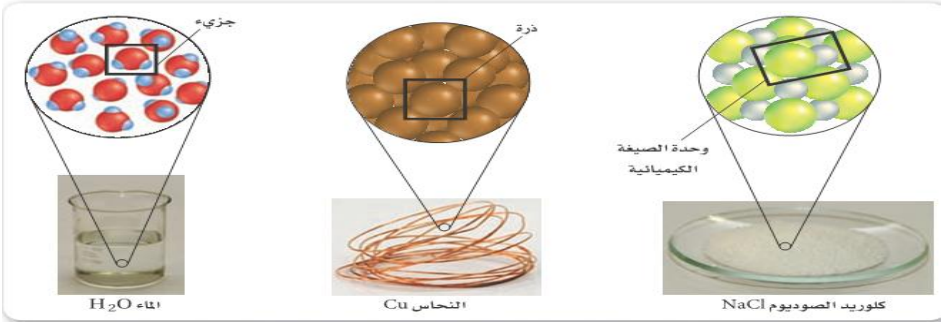
الطرائق المختلفة للتمثيل الدقائقي للمادة :

١. **تمثيلات ثلاثية الابعاد :** ويتم استخدام النماذج المجسمة من الصلصال (الطين) لأبراز الجزيئات او الذرات ، او باستخدام برامج الحاسوب التي تتيح للطالب الفرصة لتخيل الجزيئات والذرات بصور ثلاثية الابعاد ، الشكل (٣)



٢. **تمثيلات ثنائية الابعاد :** يعمد الطالب الى تمثل الجزيئات او الذرات بأستخدام الدوائر ، ويمكن اضافة الالوان الى هذه الرسوم للدلالة على الانواع المختلفة من الذرات ، ويوجد نوعان من التمثيلات ثنائية الابعاد:

أ. **الدمج بين المستويين الظاهري والدقائقي** : ويتم هذا النوع عند استخدام الصورة المرسومة للظاهرة الكيميائية وعليها يتم توضيح المكونات الدقائقية للعناصر الداخلة في هذه الظاهرة ، وهنا تتيح هذه النوعية من التمثيلات الربط المباشر بين الظاهرة وبين مايحدث في المستوى الدقائقي ، الامر الذي يمهد الى الوصول الى تفسير دقيق لأسباب حدوث هذه الظاهرة ، ويعمق القدرة على تخيل الظاهرة الكيميائية ،الشكل (٤)



الشكل (٤) المستويين الظاهري والدقائقي

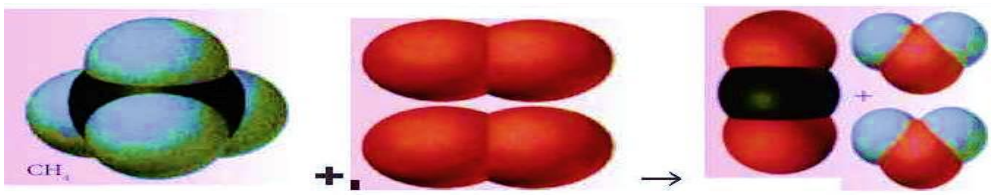
ب. **الدمج بين المستويين الرمزي والدقائقي :** يمكن اضافة توضيحات دقائقية الى المعادلات الرمزية لتصبح اكثر فاعلية في :

١) توضح حركة التنقلات والتبادلات التي تحدث في المستوى الدقائقي اثناء التفاعل الكيميائي

٢) فهم الارقام الموجودة في المعادلة : ماقبل الرمز الكيميائي = عدد الجزيئات
ما بعد الرمز الكيميائي = عدد الذرات

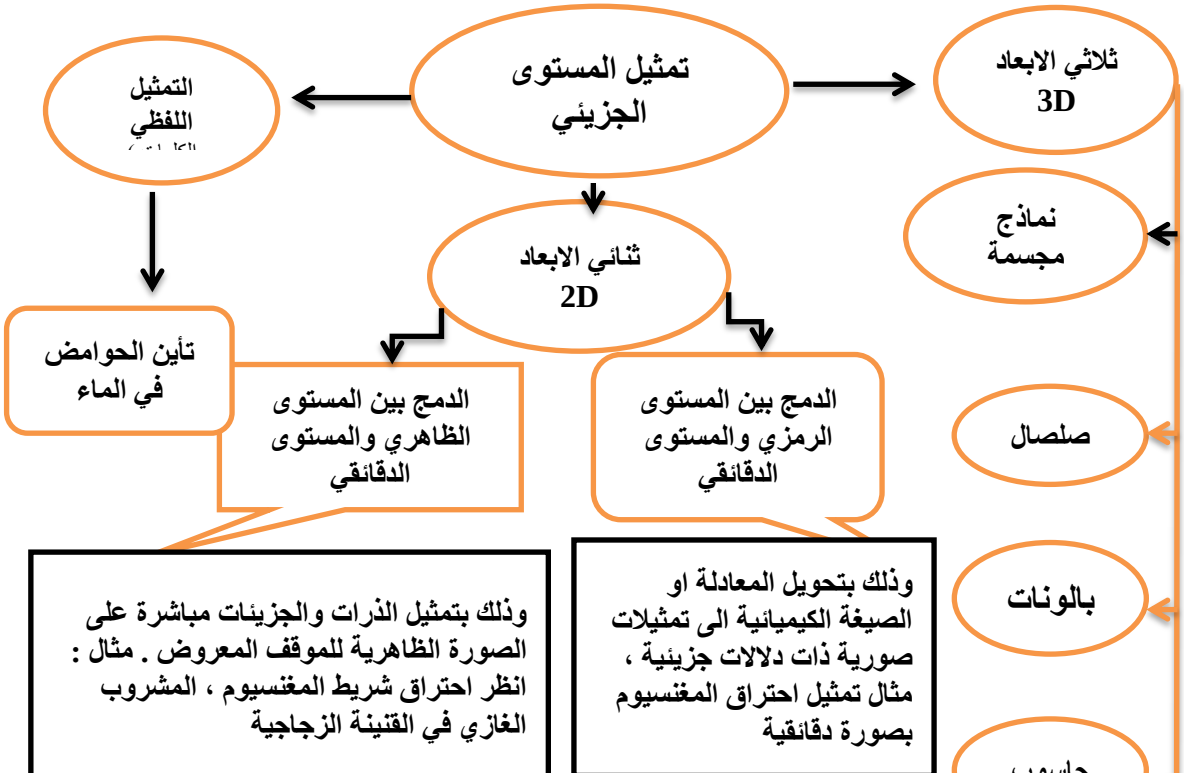
٣) المساعدة في عملية موازنة المعادلات .

٤) الكشف عن الاخطاء الموجودة في كيفية ترابط الذرات مع بعضها البعض داخل الصيغة الجزيئية الواحدة. الشكل (٦) (امبوسعيدي وسليميان ، ٢٠٠٩ : ٥١٧ ٥) ـ٥١٩)



الشكل (٥)
المستويين الرمزي والدقائقي

ويرى الباحثان ان اضافة توضيحات دقائقية الى الصور التوضيحية او الرسوم والمخططات بصورة تمثيلات دقائقية (جزيئية) للظواهر الطبيعية (الكيميائية) ليسهل تفسيرها من قبل الطلاب وترميزها في الذاكرة العاملة



شكل (٧) الدمج بين الستوى الظاهري والدقائقي والرمزي

المخطط (١)
يوضح طرائق التمثيل الدقائقي للمادة

التفكير البصري Visual Thinking

و يعتمد التفكير البصري على الاشكال والرسومات المعروضة في المواقف والعلاقات الحقيقية المتضمنة فيها ، اذ يحاول الطالب من خلال الاشكال والرسومات والصور ان يجد معنى للمضامين التي امامه ، وان القدرات العقلية المرتبطة مباشرة بالجوانب الحسية البصرية او الرمزية ، ويحدث هذا النوع من التفكير عندما يكون تناسق متبادل بين مايراه الطالب من اشكال ورسومات وعلاقات وما يحدث من ربط ونتاجات عقلية معتمدة على الرؤية والرسم المعروض (قطامي ، ٢٠١٠ : ١٦٦) وعموماً فان تفكير الطلاب واستراتيجيات التعليم تناظر ثلاث حواس هي الرؤية والسمع والاحساس ، والتفكير الذي يعتمد على الرؤية هو التفكير البصري ، ويكون شاملاً و مسؤولاً عن الجانب الايمن من الدماغ ويشمل التركيب ، الحدس والاستدلال ، الاستقراء و توليد الافكار والابتكار و عادة يتاثر باللغة البصرية ، بينما التفكير المعتمد على السمع هو تفكير تتابعي يتم بصورة خطية متسلسلة ويكون مسؤلاً عن الجانب الايسر من الدماغ ، ويشمل التحليل وتنظيم المعلومات والاستنباط وعادة يتاثر باللغة اللفظية (رزوقي وسهى، ٢٠١٣: ٢٥٠)

عمليات التفكير البصري :تكمن اهمية استراتيجيات التفكير البصري عن طريق قدرة الطالب على قراءة الرسائل البصرية وفهم ماتحمله الصورة من معنى ، وتوجد طريقتان تقرأ بهما الصورة والشكل البصري :

- **فك الرموز :** وهي قدرة الطالب علي قراءة الرسالة البصرية المتضمنة في الصورة والرسالة البصرية وفك رموزها بهدف تفسير مدلولها ، اي تحويل الرموز البصرية الى رموز لفظية ، وتتم بخطوتين اساسيتين هما :

أ- **التمايز :** وهو تحديد عناصر الرسالة البصرية ، وتصنيف المعلومات المرتبطة بالرسالة في اشكال عامة من اجل فهم محتوى الرسالة واستخلاص المعاني منها .

ب- **التفسير :** وهي ترتيب المعلومات التي تم التوصل اليها في الخطوة الاولى والربط بين هذه المعلومات والمعرفة السابقة الموجودة لدى الطلاب ، والاستفادة من ذلك في توجيه السلوك وتعديله .

▪ **التشفير :** هي عملية عكسية ، تمكن الطالب من التعبير عن نفسه عن طريق الرسائل البصرية ، ومن تحويل الرسالة اللفظية الى الرسالة البصرية يستطيع الطالب ابتكار صور خاصة به لأستخدامها في تحقيق الاتصال مع الاخرين ، ويتم بعمل قائمة عشوائية للكلمات والتعبير العقلي عن الافكار التي تعكس تلك الكلمات ، فضلاً عن رسم عدة صور تعبر عن التداعي العشوائي للصور لهذه الكلمات (عمار ونجوان ، ٢٠١١ : ٣٧)

مهارات التفكير البصري: و يعد منظومة من العمليات العقلية التي تترجم قدرة الطالب على قراءة الشكل البصري وتحويله الى اللغة البصرية التي يحملها ذلك الشكل البصري او المخطط بصورة مكتوبة او منطوقة واستخلاص المعلومات منها ، وتتضمن هذه المنظومة المهارات التالية :

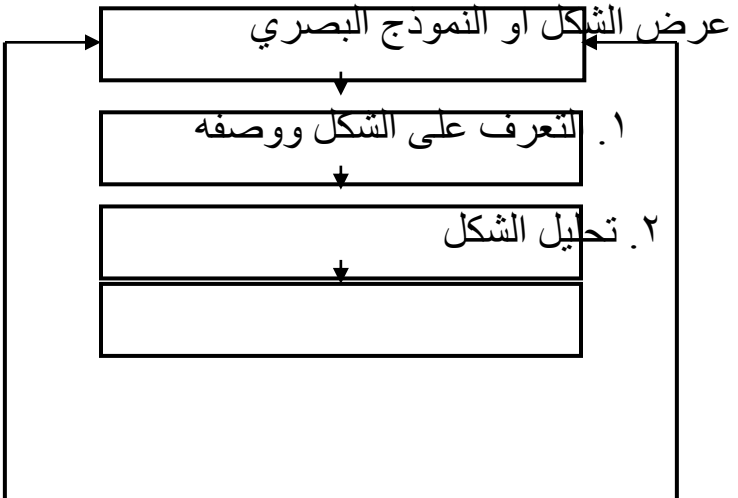
– **مهارة التعرف الى الشكل و وصفه:** وهي القدرة على تحديد أبعاد وطبيعة الشكل المعروض.

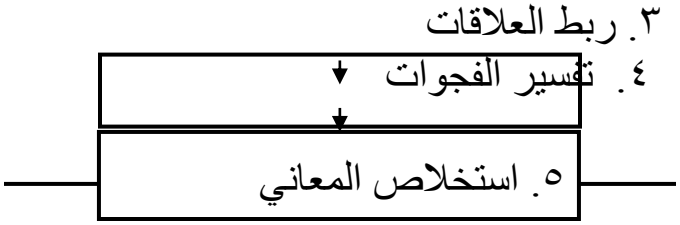
– **مهارة تحليل الشكل:** هي القدرة على رؤية العلاقات في الشكل وتحديد خصائص تلك العلاقات وتصنيفها.

– **مهارة ربط العلاقات في الشكل:** القدرة على الربط بين عناصر العلاقات في الشكل وإيجاد اوجه التشابه والاختلاف فيما بينها.

– **مهارة إدراك وتفسير الغموض:** القدرة على توضيح الفجوات والاخطاء في العلاقات والتقريب فيما بينها.

– **مهارة إستخلاص المعاني:** القدرة على إستنتاج معانٍ جديدة والتوصل الى مفاهيم ومبادئ علمية من خلال الشكل المعروض مع مراعاة تضمين هذه الخطوة الخطوات السابقة، إذ أن هذه الخطوة هي محصلة الخطوات الخمس السابقة.(الخزندار ، ٢٠٠٧ : ١٥٣) والمخطط (٢) يوضح مهارات التفكير البصري





المخطط (٢)
مهارات التفكير البصري
(رزوقي وسهى، ٢٠١٣: ٢٥٥)

أساليب تنمية التفكير البصري:
توجد عدد من الأساليب المختلفة التي تهدف الى تعليم التفكير البصري ، وجميعها تعتمد على ممارسة الطالب لبعض الأنشطة التعليمية، هي:

- **الرسوم التوضيحية**: يعد إستخدام الرسوم التوضيحية في مناهج التعليم من الأمور التي تسهل مهمة الطالب والمدرس على حدٍ سواء، وتأتي هذه الرسوم في أشكال وأنواع مختلفة، وقد ثبت أن لها تأثيراً واضحاً على زيادة مخرجات التعليم لدى الكثير من الطلاب.
- **الرسوم البيانية**: تعتبر إحدى أهم طرق التعبير عن المعلومات بطريقة رمزية في الإحصاء الوصفي، حيث تنتقل الأفكار بصورة رمزية واضحة. ويمكن تعريف الرسوم البيانية بأنها: "وسيلة تعبر بشكلٍ بصري عن علاقات إحصائية تعطي تصوراً سريعاً وسهلاً ودقيقاً لهذه العلاقات".
- **الجداول**: تعد الجداول من الأساليب التي يُعرض من خلالها مجموعة كبيرة من المعلومات الكمية بشكل مختصر، لذا فإن التعامل معها ينبغي أن يكون دقيقاً لتحقيق أكبر فائدة منها.
- **الأنشطة الفنية**: وهي الأنشطة التي يتكون الإحساس الفني والذوق السليم عن طريقها، كما وعن طريقها يمكن إكتشاف الموهوبين وإتاحة الفرصة لهم في بيان مواهبهم الفنية عملياً وتنمية أنماط التفكير بأنواعه وخصوصاً التفكير البصري.
- **الخرائط**: هي استراتيجية تعلم تساعد على ترابط المحتوى التعليمي بمهارات التفكير من خلال تحويل المادة العلمية المكتوبة الى لغة بصرية مشتركة بين المدرس والطالب، .
- **أشرطة الفيديو**: هي مجموعة متتالية من الصور الثابتة المنفصلة تعرض بنفس معدل سرعة تصويرها، ومن ثَمَّ تدور أمام العين كأنها تتحرك حركة طبيعية متصلة.
- **الأنشطة الكمبيوترية**: للأنشطة الكمبيوترية إمكانية في تنمية التفكير البصري من خلال الإمكانيات المتاحة لها، مثل: المرونة في تقديم المعلومات، والتنوع، والإحتفاظ بالمعلومة لفترة طويلة، وغيرها.

- **الرسوم الكاريكاتورية**: وهي واحدة من أهم وسائل الإتصال التعليمية البارزة، فهي تتميز بقدرتها على جذب الإنتباه والتأثير في السلوك والإتجاهات.(رزوقي وسهى، ٢٠١٣: ٣٠٩ - ٣٢٣)

التفكير البصري والتمثيل الدقائقي للمادة :

وتعمل الامكانات البصرية التي توفرها استراتيجية التمثيل الدقائقي للمادة على توسيع المدارك التخيلية لدى الطلاب ، مما تساعدهم على بناء صور ذهنية واضحة للمركبات الكيميائية والعملية التي لاترى بالعين المجردة ، اذ تعد تكوين الصور الذهنية اساس لتعلم علم الكيمياء و الذي يزخر بالعديد من الكينونات الدقيقة ؛ كالذرات والالكترونات و البروتونات ، وغيرها من الدقائق و التي تعد مفاهيم صعبة على الطالب ،مالم يكّون لها صوراً ذهنية واضحة يستطيع التعامل معها بوضوح بواسطة التمثيلات ثنائية او ثلاثية الابعاد سواء المبنية على الحاسوب او عن طريق النماذج والمجسمات البلاستكية او المصنعة من الصلصال (الطين) مما تساعد على تطوير الصور الذهنية الخاصة بالتكوينات الدقائقية للمادة العلمية (الكيمياء) ، كما تتيح هذه التمثيلات المتعددة الابعاد الفرصة للطالب ليقوم بعملية تبديل او تغيير التركيبات االبنائية المعروضة ، لينتج مركبات كيميائية من عمليات الدمج او اضافة المركبات مبدئية (امبو سعيدي وسليمان ، ٢٠٠٩ : ٥١١- ٥١٢)

ويرى الباحثان ان الطالب في استراتيجية التمثيل الدقائقي يستطيع التنقل بين المستويات الثلاثة عندما يفكر في الظاهرة ، فأن مستواه الظاهري يترجم في ذاكرته الى مستوى الرمزي والجزيئي ، لذا يتخيل تحركات الدقائق الميكروسكوبية كالذرات والجزيئات اثناء حدوث الظاهرة ، فهو يمتلك قدرات التفكير البصري (تحويل اللغة المكتوبة الى لغة المعادلات والرموز الممثلة للجزيئات والذرات) بأستخدام الصور والرسوم ثلاثية الابعاد او ثنائية الابعاد

اجراءات البحث :

التصميم التجريبي Experimental Design: بما ان البحث يتضمن متغيرا مستقلاواحدا هو استراتيجية التمثيل الدقائقي ومتغير تابع مهارات التفكير البصري في مادة الكيمياء لطلاب الصف الرابع العلمي ، تم اختيار التصميم التجريبي ذي الضبط الجزئي للمجموعتين الضابطة والتجريبية غير المتساويتي العدد ذات الاختبار البعدي في مهارات التفكير البصري كما في الجدول (١).

الجدول (١)
التصميم التجريبي للبحث

المجموعة	التكافؤ	المتغير المستقل	المتغير التابع
تجريبية	العمر الزمني بالأشهر للطلاب القدرات العقلية المعلومات السابقة في الكيمياء التحصيل الدراسي للسنة السابقة مهارات التفكير البصري	استراتيجية التمثيل الدقائقي	مهارات التفكير البصري
ضابطة		الطريقة الاعتيادية	

١. مجتمع البحث Research Population : تمثل مجتمع البحث الحالي بالمدارس الاعدادية والثانوية النهارية التابعة للمديرية العامة لتربية واسط في قضاء العزيزية للعام الدراسي (٢٠١٤/٢٠١٥) بواقع (٥) مدارس وبعدد (**٢٩٤**) طالباً*موزعة على مناطق جغرافية لقضاء العزيزية ، كما في الجدول (٢)

الجدول (٢)
أسماء المدارس الاعداية والثانوية وأعداد طلابها للصف الرابع العلمي التابعة لتربية العزيزية

ت	المدرسة	عدد طلاب الصف الرابع العلمي	النسبة المئوية
١	اعدادية العزيزية للبنين	104	35%
٢	اعدادية شرف الدين للبنين	75	25%
٣	اعدادية طه الامين للبنين	56	19%
٤	اعدادية الكسائي للبنين	34	12%
٥	ثانوية الدبوني للبنين	25	9%
المجموع		294	100%

٣ . عينة البحث Research Sample : اختيرت اعدادية العزيزية للبنين عشوائيا من بين مدارس مجتمع البحث بطريقة القرعة ، بعد استحصال موافقة من المديرية العامة لتربية واسط لتطبيق تجربة البحث فيها ، تمت زيارة المدرسة بتاريخ (٢٢ /٩/ ٢٠١٤) فوجد فيها ثلاث شعب لطلاب الصف الرابع العلمي ، وتم تعيين شعبتين عشوائيا

، إذ تمثلت شعبة (أ) كمجموعة تجريبية البالغ عددها (٣٧) طالباً ، أما المجموعة الضابطة فقد تمثلت بشعبة (ب) والبالغ عددها (٣٦) طالباً وبعد أبعاد الطلاب الراسبين احصائياً ، أصبحت كل مجموعة تضم (٣٤) طالباً كمجموعة تجريبية و (٣٣) طالباً للمجموعة الضابطة، كما في الجدول رقم (٣)

الجدول (٣)

توزيع طلاب عينة البحث لمجموعتين (تجريبية و ضابطة)

ت	المجموعة	الشعبة	عدد الطلاب قبل الاستبعاد	عدد الطلاب الراسبين	أفراد عينة البحث
١	التجريبية	أ	٣٧	٣	٣٤
٢	الضابطة	ب	٣٦	٣	٣٣
المجموع			٧٣	٦	٦٧

٤. **تكافؤ مجموعتي البحث Groups Equivalence :** على الرغم من اختيار الشعبتين عشوائيا لتمثل إحداهما المجموعة التجريبية والأخرى المجموعة الضابطة ، فضلاً عن طلاب الشعبتين من فئات وبيئات اجتماعية متقاربة ارتأى الباحثان تكافؤ أفراد عينة البحث في بعض المتغيرات (العمر الزمني بالأشهر، معدل التحصيل الدراسي لدرجات السنة السابقة ، اختبار القدرات العقلية العامة ، المعلومات السابقة، مهارات التفكير البصري) وبآستخراج الوسط الحسابي والانحراف المعياري وبأستخدام معادلة الاختبار التائي لعينتين مستقلتين غير متساويتي العدد اظهرت النتائج تكافؤ افراد عينة البحث عند مستوى دلالة (٠,٠٥) ودرجة حرية (٦٥)،كما في جدول (٤).

الجدول (٤)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات المجموعتين التجريبية والضابطة للمتغيرات المنتقاة لأغراض التكافؤ بين المجموعتين.

المتغير	المجموعة	حجم العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	القيمة التائية t	الدلالة الإحصائية

						المحسوبة	الجدولية	
العمر الزمني بالأشهر	التجريبية	٣٤	١٩١,٤١	١٤,٥٢	٠,٢١٣		١,٩٨٠	غير دالة
	الضابطة	٣٣	١٩٠,٧٨	٨,٨٧				
معدل التحصيل الدراسي لدرجات السنة السابقة	التجريبية	٣٤	٦٦,٥٠	١٤,٧٩	٠,١٨٣		١,٩٨٠	غير دالة
	الضابطة	٣٣	٦٥,٩٠	١١,٣٩				
اختبار القدرات العقلية العامة	التجريبية	٣٤	٢٧,٧٣	١٠,١٣	٠,٩١٨		١,٩٨٠	غير دالة
	الضابطة	٣٣	٢٥,٦٣	٨,٥١				
المعلومات السابقة	التجريبية	٣٤	٢٠,٤٤	٣,٧٧	٠,٢٤٣		١,٩٨٠	غير دالة
	الضابطة	٣٣	٢٠,٢٤	٢,٨٢				
مهارات التفكير البصري	التجريبية	٣٤	٢١,٢٠	٤,٠٦٥	١,٠٣٩		١,٩٨٠	غير دالة
	الضابطة	٣٣	٢٠,٣٠	٢,٩٤١				

خامساً : تهيئة مستلزمات التجربة

- **تحديد المادة العلمية :**تم تحديد مادة الدراسية المتمثلة بكتاب الكيمياء للصف الرابع العلمي للعام الدراسي ٢٠١٤ /٢٠١٥ ط ٣ وللفصل الدراسي الثاني والذي يشتمل على الموضوعات (الفصل الثالث / المعادلات والحسابات الكيميائية ، الفصل الرابع / الكيمياء العضوية ،الفصل السادس / الجيو كيمياء والنفط)

- **إعداد الخطط التدريسية اليومية:** تم إعداد (٣٣) خطة تدريسية يومية للمجموعة التجريبية والتي تُدرس على وفق استراتيجية التمثيل الدقائقي ومثلها للمجموعة الضابطة التي تدُرِس على وفق الطريقة الاعتيادية، ولكي يتأكد الباحثان من أن الخطط المعدة جيدة، تم عرض أنموذج لكل منها على مجموعة من الخبراء والمختصين في التربية وطرائق التدريس ، و تم الأخذ بالملاحظات جميعها لكي تصبح الخطط أكثر دقة وتأخذ صيغتها النهائية .

- **السلامة الخارجية للتصميم التجريبي:** على الرغم من اختيار مجموعتي البحث عشوائياً وحرصاً من الباحثين على سلامة إجراء التجربة والحصول على نتائج دقيقة فقد عمد الباحثان الى بضبط بعض المتغيرات الدخيلة التي قد تؤثر على سلامة التجربة ونتائجها، وفيما يلي عرض بعض المتغيرات وكيفية ضبطها :

- **المادة الدراسية** : تم تقسيم المادة الدراسية للفصل الدراسي الاول والمتمثلة بالفصول (الاول ، الثاني ، الخامس) من كتاب الكيمياء للصف الرابع العلمي ، الطبعة الثالثة ، ٢٠١٤ .

- **مدة التدريس:**استغرقت التجربة (١١ أسبوعا) للفصل الدراسي الاول و عدد الحصص (٣٣) حصة دراسية لكل مجموعة .

- **التدريس**: قام الباحث الثاني بتدريس المجموعتين (التجريبية والضابطة) وذلك للحد من اثر هذا العامل وعلى وفق الخطط التعليمية لكل مجموعة .

- **توزيع الحصص** : تم تنظيم الجدول الأسبوعي بالتعاون مع أدارة المدرسة ، اذ تدرس المجموعتان (التجريبية والضابطة) مادة الكيمياء في الأيام نفسها وفي أوقات متقاربة بواقع ثلاث حصص دراسية أسبوعيا

- **الطلاب الراسّبون** : تم استبعاد الطلاب الراسبين إحصائيا من المجموعتين للحد من تأثير الخبرات السابقة لدى هؤلاء الطلاب في نتائج البحث.

- **الفناء التجريبي**: هو الأثر الناتج عن ترك عدد من الطلاب (عينة البحث) أو انقطاعهم في أثناء التجربة ، ولم تحصل أي حالة انقطاع أو ترك أو نقل أي طالب في غضون تلك المدة.

- **الظروف الفيزيقية:** تم اختيار مختبر الكيمياء لتدريس المجموعتين التجريبية والضابطة لتوفر المواصفات الجيدة ، من حيث الإضاءة ، والمقاعد ، و نوع السبورة .

سادساً : أداة البحث :

يتطلب البحث الحالي اختبار التفكير البصري البعدي لدى افراد عينة البحث ، ولتحقيق هذا الهدف تم الاطلاع على الادبيات والمراجع والاختبارات السابقة في التفكير البصري * ، واتبع في البحث الخطوات الاتية :

١. تحديد مهارات التفكير البصري : تم تحديد عدد من المهارات بما يتناسب مع اجراءات التجربة وبالاتفاق مع الخبراء . عن طريق استبانة اولية . ، وتم الاتفاق بالاجماع بنسبة ٨٠% لأراء الخبراء في المهارات وهي (مهارة التعرف على الشكل، مهارة تحليل الشكل، ، مهارة الربط بين العلاقات ،مهارة تفسير الغموض في الشكل البصري، مهارة استخلاص المعاني) كما في الجدول (٥)

الجدول (٥)

توزيع مهارات التفكير البصري على فقرات الاختبار بصورته الاولية

المهارة	ارقام فقرات الاختبار	عدد الأسئلة	النسبة المئوية
١.مهارة التعرف على الشكل البصري	٩-١٠-٢١-٤٢-٤٣-٤٤-٤٦	٧	١٤%
٢.مهارة تحليل الشكل البصري	١-١٣-٢٣-٢٨-٣١-٣٩-٤١-٤٦-٤٩	٩	١٨%
٣.مهارة الربط بين العلاقات الشكل البصري	٥-١١-١٢-١٦-١٧- ١٩-٢٦-٣٥-٣٦-٤٧	١٠	٢٠%
٤.مهارة تفسير الغموض في الشكل البصري	٢-٤-٨-١٤-١٥-١٨-٢٠-٢٢-٢٥-٢٩-٣٨-٤٠-٤٥	١٣	٢٦%
٥.مهارة استخلاص المعنى من الشكل البصري	٣-٦-٧-٢٤-٢٧-٣٠-٣٢-٣٣-٣٤-٣٧-٤٨	١١	٢٢%
المجموع	٥٠		١٠٠%

٢.اعداد تعليمات الاجابة على فقرات الاختبار :
تكونت فقرات اختبار التفكير البصري في صورته الاولية من (٥٠) فقرة ، من نوع الاختيار المتعدد وبأربعة بدائل ، واحد صحيح والاخرى خاطئة ، لذا أعطيت درجة واحدة للإجابة الصحيحة وصفر للإجابة الخاطئة، أما الفقرات المتروكة فتعامل معاملة الإجابة الخاطئة، وبهذا تحددت الدرجة الكلية بالمدى (٥٠)
٣. وضوح فقرات الاختبار و زمن الإجابة: طبق الاختبار في مدرسة (اعدادية شرف الدين للبنين) بتاريخ (٢٦/ ١٠/ ٢٠١٤) لمعرفة وضوح الفقرات و زمن الإجابة ، وتم اختيار (٣٠) طالبا عشوائياً من بين طلابها للإجابة عن فقرات الاختبار فكانت بعض الفقرات غير واضحة لدى الطلاب وعدلت فيما بعد ، أما زمن الإجابة فتراوح ما بين (٣٠ ـ ٥٠) دقيقة أي بمعدل (٤٥ دقيقة).
٤. **صدق الاختبار** : لغرض تحقيق صدق الاختبار، تم أيجاد نوعين من الصدق:
أ .الصدق الظاهري : ويتم ذلك بعرض الاختبار على مجموعة من الخبراء في العلوم التربوية وطرائق التدريس واختصاص الكيمياء . للحكم على مدى صلاحية الفقرات ومناسبتها للمهارة وسلامة صياغتها وكانت نسبة الاتفاق ٨٠ % ، اذ تم الآخذ بآراء وعدلت بعض الفقرات وبهذا تم التحقق من الصدق الظاهري.
ب.صدق المحتوى : ويعد صدق المحتوى مؤشرا لمدى ارتباط فقرات الاختبار وتمثيلها لمهارات التفكير البصري المراد قياسها ومناسبتها لمستوى الطلاب . وقد تم عرض فقرات الاختبارالبصري ومهاراته على مجموعة من الخبراء في طرائق تدريس العلوم واختصاص الكيمياء . وكانت نسبة الاتفاق ٨٠ % وبذلك تم التحقق من صدق المحتوى
٥.التحليل الإحصائي لفقرات الاختبار :
تهدف عملية تحليل فقرات الاختبار إلى تحسين الاختبار والكشف عن الفقرات الضعيفة ، والعمل على إعادة صياغتها أو حذفها ، وتراعى الفروق الفردية بين الطلاب من حيث صعوبة الفقرة و التمييز بين الطلاب ذوي التحصيل العالي والمنخفض و جاذبية الفقرات لذوي التحصيل المنخفض ، لذا طّبق الاختبار على عينة عددها (١٢٠) طالباً من مجتمع البحث بـــتاريخ (٢٦/١٠/ ٢٠١٤)، بعد الاتفاق مع أدارة المدرسة ومدرِّس المادة على إجراء الاختبار ، وإبلاغ الطلاب للتهيؤ للاختبار قبل موعده ، واشرف الباحث الثاني على تطبيق الاختبار بنفسه، تم تصحيح الإجابة عن فقرات الاختبار ورُتِّبت الدرجات تنازلياً ، إذ أخذت أعلى (٢٧%) من إجابات الطلاب لتمثل المجموعة العليا وأدنى (٢٧%) من إجابات الطلاب لتمثل المجموعة الدنيا، وبعدها حللت إجابات المجموعتين العليا والدنيا لإيجاد الخصائص السيكومترية لفقرات الاختبار، وكما يأتي:

أ. معامل صعوبة الفقرة :

وباستخدام معامل الصعوبة الخاصة بالفقرات الموضوعية لأختبار التفكير البصري فبلغت ما بين (٠,٣٨-٠,٨١) . وبهذا تُعد فقرات اختبار التفكير البصري مقبولة جميعها ومناسبة من حيث معامل الصعوبة.

ب.قوة تمييز الفقرة :

وقد تم حساب القوة التمييزية لكل فقرة من فقرات الاختبار التفكير البصري ، إذ تراوحت قيمتها ما بين (٠,٢٥ – ٠,٨٨) ، ماعدا فقرات (٦، ١١، ١٤، ٢٠، ٢٣، ٤٥) كان تمييزها سالباً ، لذلك تحذف (النبهان ، ٢٠٠٤: ١٩٧) .

ج . فاعلية البدائل الخاطئة :

وبتطبيق معادلة فاعلية البدائل لإجابات طلاب المجموعتين العليا والدنيا تم حساب فاعلية كل بديل خاطئ ولكل فقرة اختبارية ، أظهرت النتائج أن البدائل قد جذبت عدداً من طلاب المجموعة الدنيا أكثر من طلاب المجموعة العليا، ماعدا فقرات (٦، ١١، ١٤، ٢٠، ٢٣، ٤٥) .

٦.صدق الاتساق الداخلي : ويقصد به قوة الارتباط بين درجات الاختبار والدرجة الكلية ، ، او درجة كل فقرة والدرجة الكلية لكل نوع من المهارات ، و تعد من أدق الوسائل المستخدمة في حساب الاتساق الداخلي للاختبار ، وبالتالي ينبغي الابقاء على الفقرات التي تكون معاملات ارتباط درجة الفقرة مع الدرجة الكلية للاختبار عالية ، وحذف الفقرة التي يكون معامل ارتباط فقراتها مع الدرجة الكلية واطئة ويشير (Ebel،1972) الى ان قبول الفقرة يتحدد بمعامل ارتباطها بالدرجة الكلية بأكثر من (٠,١٩)(Ebel،1972,p.406)، (الكبيسي ،٢٠١٠: ٢٧٤)

- **علاقة الفقرة بالمجموع الكلي**:

تم حساب العلاقة الارتباطية بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية للاختبار باستخدام معادلة معامل ارتباط بيرسون فوجد قيمها تتراوح بين (٠,١٣٨-٠,٧٦٧) تبين ان فقرات الاختبار متجانسة ودالة عند مستوى دلالة (٠,٠١ ،٠,٠٥)،عدا الفقرات (٦، ١١، ١٤، ٢٠، ٢٣، ٤٥) غير دالة . وقد تم حذفها ليصبح عدد فقرات الاختبار في صورته النهائية (٤٤)، وهذا يدل انه يمتاز بالاتساق الداخلي لفقراته .

- **علاقة كل مجال بالدرجة الكلية للاختبار التفكير البصري :**تم حساب العلاقة الارتباطية بين درجة كل مجال مع الدرجة الكلية للاختبار التفكير البصري ، وكما في الجدول (٦)

الجدول (٦)

معاملات الارتباط بين كل مهارة والدرجة الكلية لأختبار مهارات التفكير البصري

	مجموع الدرجات	المهارة1	المهارة2	المهارة3	المهارة4	المهارة 5
مجموع	1	.549**	.738**	.818**	.708**	.803**
المهارة1	.549**	1	.313**	.304**	.199*	.318**
المهارة2	.738**	.313**	1	.553**	.380**	.468**
المهارة3	.818**	.304**	.553**	1	.475**	.603**
المهارة4	.708**	.199*	.380**	.475**	1	.515**
المهارة5	.803**	.318**	.468**	.603**	.515**	1

يتبين من الجدول اعلاه ان معاملات الارتباط بين كل مهارة والدرجة الكلية لأختبار التفكير البصري دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١ ،٠,٠٥).

٧.ثبات الاختبار:

تم حساب ثبات اختبار التفكير البصري بتطبيق معادلة (كودر ريتشارد سون- 20) ، فكان معامل ثبات هذه الفقرات (٠,٨١٧) ،و بطريقة التجزئة النصفية بعد حذف الفقرات ذات الارتباط الضعيف، فبلغ (٠,٨٥٢) وبهذا تم الإبقاء على جميع فقرات الاختبار وأصبح الاختبار جاهزاً للتطبيق في صيغته النهائية على عينة البحث .

سابعاً: إجراءات تطبيق التجربة:

بعد تهيئة مستلزمات التجربة الحالية و ضبط بعض المتغيرات التي يمكن ان تؤثر في التجربة ، تمت المباشرة بالتدريس في الفصل الدراسي الثاني في يوم الاثنين الموافق (١٦ /٣/ ٢٠١٥) في ضوء الإجراءات الأتية :

- ❖ تطبيق الخطط التدريسية للمجموعة التجريبية على وفق استراتيجية التمثيل الدقائقي و على النحو الذي اعدت سابقا.
- ❖ تطبيق الخطط التدريسية للمجموعة الضابطة على وفق الطريقة الاعتيادية المتبعة وعلى النحو الذي اعدت
- تطبيق اختبار التفكير البصري البعدي بتاريخ (٢٣ / ٤ /٢٠١٥)، وبالتعاون مع إدارة المدرسة انتهى الجميع من الإجابة في الوقت المحدد ، للاختبار التحصيلي واختبار التفكير البصري .

ثامناً: .الوسائل الإحصائية :تمت الاستعانة في البحث بصورة رئيسة بحزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) في استخراج نتائج البحث الحالي، واستخدم الباحثان بعض الاساليب الإحصائية الاتية :

❖ **الاساليب الاحصائية المستخدمة لأستخراج الخصائص السيكومترية للأختبارات :**

- معامل ارتباط بيرسون ، لحساب علاقة درجة الفقرة بالدرجة الكلية (الاتساق الداخلي لفقرات اختبار التفكير البصري).
- الاختبار التائي لعينتين مستقلتين غير متساويتي العدد (t-Test) لأغراض التكافؤ
- معامل الصعوبة للفقرات الموضوعية
- معامل التمييز للفقرات الموضوعية
- معادلة كودر –ريشتاردسون (KR-20) ؛ لحساب معامل ثبات فقرات الموضوعية لاختبار التفكير البصري.
- معادلة فاعلية البدائل الخاطئة لفقرات مهارات التفكير البصري.
- معادلة كوبر : لحساب الاتفاق بين الخبراء و حساب اتساق ثبات التصحيح لفقرات الاختبار التحصيلي.

❖ **الاساليب المستخدمة للتحقق من صحة الفرضيات :**

- الاختبار التائي لعينتين مستقلتين غير متساويتي العدد (t-Test) للفروق بين المجموعتين

النتائج وتفسيرها :

اولا: التفكير البصري :

لغرض التحقق من الفرضية الصفرية ، تم إيجاد المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات كل من المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير البصري . وباستخدام الاختبار التائي(T-Test) لعينتين مستقلتين غير متساويتي العدد ، تم إيجاد القيمة التائية المحسوبة كما في الجدول (٧)

الجدول (٧)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والقيمة التائية المحسوبة و الجدولية لدرجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير البصري

المجموعة	مهارات التفكير البصري	حجم العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	القيمة التائية t		الدلالة الإحصائية
						المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	المهارة ١	٣٤	6.73	1.711	٦٥	٤,٦٣٤	١,٩٨٠	دالة
الضابطة		٣٣	5.00	1.322				
التجريبية	المهارة ٢	٣٤	5.44	1.07	٦٥	٢,٤٩٨	١,٩٨٠	دالة
الضابطة		٣٣	4.72	1.25				
التجريبية	المهارة ٣	٣٤	5.50	0.992	٦٥	٢,٣٠٨	١,٩٨٠	دالة
الضابطة		٣٣	4.96	0.883				
التجريبية	المهارة ٤	٣٤	5.29	1.087	٦٥	٤,٨٨٤	١,٩٨٠	دالة
الضابطة		٣٣	3.96	1.131				
التجريبية	المهارة ٥	٣٤	5.32	1.55	٦٥	٥,٨٣٢	١,٩٨٠	دالة
الضابطة		٣٣	3.33	1.216				
التجريبية	الدرجة الكلية	٣٤	28.294	4.68	٦٥	٦,٢٥٢	١,٩٨٠	دالة
الضابطة		٣٣	22.000	3.44				

يتبين من الجدول (٧) إن القيمة التائية المحسوبة للدرجة الكلية لأختبار مهارات التفكير البصري (٦,٢٥٢) اكبر من القيمة الجدولية البالغة (١,٩٨٠) عند مستوى دلالة (٠,٠٥) ودرجة حرية (٦٥) وبهذا ترفض الفرضية الصفرية والتي تنص على انه : -
(لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسط درجات الطلاب الذين يدّرسون على وفق استراتيجية التمثيل الدقائقي للمادة ومتوسط درجات الطلاب الذين يدّرسون على وفق الطريقة الاعتيادية في اختبارمهارات التفكير البصري .)

ثانياً: تفسير النتائج:

أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة احصائية بين طلاب المجموعة التجريبية الذين دُرّسوا باستراتيجية التمثيل الدقائقي للمادة على أقرانهم في المجموعة الضابطة الذين دُرّسوا وفق الطريقة الاعتيادية في اختبار التفكير البصري

و يعزى الباحثان ذلك إلى ماياتي :

- ان استخدام االستراتيجية التمثيل الدقائقي للمادة والمتضمنة للانشطة البصرية ، والتي عبّر عنها طلاب المجموعة التجريبية بالمهارات المتعلقة بالتفكير البصري (مهارة التعرف على الشكل، مهارة تحليل الشكل، ، مهارة الربط بين العلاقات ، مهارة تفسير الغموض في الشكل ،مهارة استخلاص المعاني) والتي مكنتهم من فهم الرسالة البصرية

والمتمثلة بالرسومات والصور والاشكال التخطيطية وانه يجمع بين اشكال الاتصال البصري واللفظي .

- ان تنوع الأنشطة التعليمية قد يكون عاملاً أساسيا في تطور مهارات التفكير البصري لدى الطلاب ، وان التنويع في استراتيجيات التدريس له أهمية كبيرة في مؤاءمة القدرات العقلية التي يتمتع بها الطلاب وكل حسب قدراته، وهذا يجعل من المدّرس ان يتماشى تدريسه وفق ذلك ، فالطالب اللغوي يفضل الكلمات و التعابير اللفظية و الطالب المنطقي يفضل التعلم عن طريق ترتيب وتنظيم الأفكار، و الطالب البصري يفضل التعلم عن طريق الرسوم والمخططات و المشاهدة الحسية ، والطالب الاجتماعي يفضل التعلم عن طريق التعلم مع الآخرين في مجموعات تعاونية، وهكذا فلكل طالب قدراته الخاصة به.
- ان استخدام استراتيجية التمثيل الدقائقي للمادة في التدريس ساعد الطلاب على تنشيط مهارات التفكير البصري عن طريق تصميم الخرائط والمخططات والجداول المعرفية، والتي اكسبت افراد المجموعة التجريبية اسلوباً ذا معنى ، مما جعلهم يدركون ويحللون ويركبون المفاهيم ذات العلاقة بالموضوع الدراسي وينظرون اليها نظرة كلية (شمولية) ، ويفسرون المعرفة الجديدة اعتماداً على المعرفة السابقة الموجودة في بنيتهم المعرفية .
- ان استراتيجية التمثيل الدقائقي للمادة تهتم بالجوانب الحسية البصرية ، اذ يوجد تناسق متبادل بين مايراه الطالب من اشكال ورسومات وعلاقات ، وبين مايحدث من ربط ونتاجات عقلية معتمدة على الرؤية والصورة المعروضة .

ثالثا: الاستنتاجات :

في ضوء نتائج البحث تم التوصل إلى الاستنتاج باستخدام باستراتيجية التمثيل الدقائقي للمادة في تدريس مادة الكيمياء للصف الرابع كما لها اثر جيد في مهارات التفكير البصري المحددة في قيد الدراسة الحالية لدى الطلاب عينة البحث .

رابعا : التوصيات

في ضوء نتائج البحث الحالي يوصي الباحثان بما ياتي :-

- استخدام استراتيجية التمثيل الدقائقي للمادة في تدريس مادة الكيمياء للصف الرابع العلمي لما لها من اثر في مهارات التفكير البصري لدى الطلاب .
- ادخال استراتيجية التمثيل الدقائقي للمادة ضمن مفردات طرائق التدريس لكليات التربية لكي يلم بها مدرسوا المستقبل .
- اهتمام واضعي ومطوري المناهج وطرائق التدريس بأستخدام الاستراتيجيات والانشطة القائمة على التفكير البصري في مادة الكيمياء للمرحلة الاعدادية .

خامسا : المقترحات

استكمالا لهذه الدراسة يقترح الباحثان إجراء الدراسات الاتية :-

- دراسة اثر استراتيجية التمثيل الدقائقي للمادة في تدريس الكيمياء ولمراحل مختلفة، في التحصيل و مهارات التفكير البصري .
- دراسة اثر استراتيجية التمثيل الدقائقي للمادة في متغيرات تابعة أخرى مثل أحداث التغيير المفاهيمي ، اكتساب المفاهيم ، التفكير العلمي ، عمليات العلم ، ما وراء المعرفة .
- برنامج مقترح لتدريب المدرسين اثناء الخدمة على استخدام استراتيجية التمثيل الدقائقي للمادة لمادة الكيمياء واثره على ادائهم التدريسي وتحصيل طلابهم .
- عمل دراسات في مجال التفكير البصري لتدريس الكيمياء و لمراحل دراسية مختلفة ، لأهميته في تنمية الخيال العلمي والرؤية الفراغية لتركيب الجزيئي للمادة.

المصادر :

المصادر العربية:

- أبو جادو، صالح محمد ومحمد بكر نوفل (٢٠١٣): " *تعليم التفكير- النظرية والتطبيق"*، ط٤، دار المسيرة ، عمان .
- ابو رياش، حسين محمد (٢٠٠٧):" *التعلم المعرفي"* . دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الاردن.
- الاعسر ، يوسف محمد ،(١٩٩٨):"*تعليم من اجل التفكير"* ، دار قباء ، القاهرة .
- امبو سعيدي ، عبد الله بن خميس ،" *سليمان بن محمد البلوشي"* (٢٠٠٩) : طرائق تدريس العلوم (مفاهيم وتطبيقات عملية) ، ط١ ، دار المسيرة ، عمان .
- بدوي ، رمضان مسعد ،(٢٠١٠) : *"التعّلم النشط"* ، ط١ ، دار الفكر ناشرون وموزعون ،عمان ، الاردن .
- جبر ، يحيى سعيد (٢٠١٠):"*أثر توظيف إستراتيجية دورة التعلم فوق المعرفية على تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري في العلوم لدى طلبة الصف العاشر الأساسي"،(رسالة ماجستير منشورة*) ،كلية التربية ،الجامعة الإسلامية ، غزة .
- الخزندار، نائلة نجيب نعمان،(٢٠٠٧)**:** *"تقويم محتوى كتب الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا في ضوء مهارات التفكير البصري، جامعة الأقصى"*، فلسطين.
- الدجيلي ، عمار هاني ، وآخرون ،(٢٠١٤): *"الكيمياء للصف الرابع العلمي"* ، ط٣ ، المديرية العامة للمناهج ، وزارة التربية ، جمهورية العراق
- رجب ، امل حمدي (٢٠١٢): *"فاعلية استراتيجية التمثيل الدقائقي للمادة في تنمية المفاهيم الكيميائية ومهارات التفكير البصري في العلوم لدى طالبات الصف التاسع الاساسي بغزة "*، (رسالة ماجستير منشورة) ، الجامعة الاسلامية – غزة ، كلية التربية .
- رزوقي، رعد مهدي، وسهى عبد الكريم،(٢٠١٣):*"التفكير وأنواعه"* ، ج٢، بغداد.

- زاير ، سعد علي ، واخرون (٢٠١٤) : *"الموسوعة التعليمية المعاصرة"* ، ج١ ، جامعة بغداد
- سوالمة ، يوسف،(٢٠٠٩): *"تحليل فقرات الاختبارات"* ، الجلسة التاسعة ، البرنامج التدريبي لأعضاء هيئة التدريس في جامعة ام القرى ، كلية التربية.
- الشهيلي ، عامر فيصل ، (٢٠١٤):*" اثر استراتيجيات التعلم البصري في اكتساب المفاهيم الفيزيائية والتفكير البصري عند طلاب الصف الرابع العلمي"* ، (رسالة ماجستير غير منشورة) في جامعة بغداد –كلية التربية للعلوم الصرفة / ابن الهيثم .
- الصمادي ،عبد الله و ماهر الدرابيع ، (٢٠٠٤) :*" القياس والتقويم النفسي والتربوي بين النظرية والتطبيق "* ، ط١ ، دار وائل ، عمان.
- الطراونة ، محمد حسن ،(٢٠١٤): *"اثر استخدام استراتيجية شكل البيت الدائري في تنمية التفكير البصري لدى طلاب الصف التاسع الاساسي في مبحث الفيزياء"* ، دراسات العلوم التربوية ، المجلد ٤١ ، العدد ٢، ٢٠١٤.
- عبيد ، ماجدة السيد ،واخرون ، (٢٠٠١):*" اساسيات تصميم التدريس"* ، ط١ ، دار الصفاء ، عمان
- العفون ، نادية حسين ومنتهى مطشر عبد الصاحب (٢٠١٢) : *"التفكير أنماطه ونظرياته وأساليب تعلمه وتعليمه"* ، ط١، دار صفاء ، عمان .
- علّام ، صلاح الدين محمود ،(٢٠٠٩) :*" القياس والتقويم التربوي في العملية التدريسية "* ، ط٢، دار المسيرة ، عمان .
- عليان ،ربحي مصطفى وشوكت محمد العمري وخالد محمد ابوشعيرة (٢٠٠٩): *"التربية العملية (روىء مستقبلية)"* الجزء الثاني ، ط١ ،المجتمع العربي للنشر ،عمان .
- عمار ، محمد عيد ،نجوان حامد القباني (٢٠١١):*" التفكير البصري في ضوء تكنولوجيا التعليم"* ، ط١، دار الجامعة الجديدة ، الاسكندرية .
- القحطاني ، بدرية سعد محمد ،(٢٠١٥):*" اثر استخدام المدخل المنظومي في تدريس الاحياء على تنمية الاستيعاب المفاهيمي ومهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الثاني الثانوي بمدينة ابها"* ،(اطروحة دكتوراه منشورة) ، جامعة ام القرى ، كلية التربية
- قرني ، زبيدة محمد ،(٢٠١١): *"اتجاهات حديثة للبحث في تدريس العلوم والتربية العلمية (قضايا بحثية ورؤى مستقبلية)"* و ط١، المكتبة العصرية ، المنصورة ، مصر
- قطامي ،نايفة ،(٢٠١٠): *"مناهج واساليب تدريس الموهوبين والمتفوقين"* ،ط١، دار المسيرة ، عمان
- الكبيسي ، وهيب مجيد ، (٢٠١٠) : *"الإحصاء التطبيقي في العلوم الاجتماعية"* ، ط١ ، العالمية المتحدة ، بيروت .

- الميهي ،رجب السيد ، جيهان احمد محمود (٢٠٠٩) :" *فاعلية تصميم مقترح لبيئة تعلم مادة الكيمياء منسجم مع الدماغ في تنمية عادات العقل والتحصيل لدى طلاب المرحلة الثانوية ذوي اساليب معالجة المعلومات المختلفة"* ، مجلة كلية التربية – جامعة حلوان ، المجلد ١٥ ، العدد الاول .
- النبهان ، موسى (٢٠٠٤) : *"أساسيات القياس في العلوم السلوكية"* ، ط١ ، دار الشروق ، عمان
- نوفل ، محمد بكر ومحمد قاسم سعيفان (٢٠١١) : *"دمج مهارات التفكير في المحتوى الدراسي"* ، ط١ ، دار المسيرة ، عمان .
- الهاشمي ،عبد الرحمن عبد ، طه علي حسين الدليمي ،(٢٠٠٨) : *"استراتيجيات حديثة في فن التدريس"* ، ط١ ،دار الشروق للنشر والتوزيع ،عمان ، الاردن .
- همشري ،عمر احمد (٢٠٠١): *"مدخل الى التربية"* ، ط١ ، دار الصفاء ، عمان

ثانياً: المصادر الأجنبية:

- Amadieu, Frack, Manne, Claudette, & Laimay, Carole (2009) *Attention Guiding Effect During A Learning Task from Animation*, CLLE-LTC, University of Toulouse le Mirail, France.
- Cooper, Graham, (1998). *Research in to Cognitive Load Theory and Instructional Dasign at UNSW*.
- Ebel ,R.L (1972): *Essentials of educational measurement* ,Englewood cliffs ,N .J .prentice-hall.
- *http://edweb.sdsu.edu/eet/articles/cogloadshedbal/start.htm*
- *http://edweb.sdsu.edu/eet/articles/cogloadshedbal/start.htm*
- Jeroen J.G.van Merrienboer & John Sweller (2005) :*Cognitive and Complex Learning Recent Developments and Future Direction* , Eductional Psychology. Vol 17,no.2,june.
- Jeroen J.G.van Merrienboer & John Sweller (2010) : *Cognitive Load Theory in health professional education : desing principles and stratygies* , Medical education . 44 , 85 -93.
- Miller, Mike (1994-2011). *Cognitive Load Theory*. In: Hoffman, Bob (Ed.) The Educational Technology Encyclopedia. SDSU. SDSU. Retrieved February 15,
- Mousavi, Seyed, Low, Renae & Sweller, Johne (1995) Reducing Cognitive Load by Mixing Auditory And Visual

Presentation Modes, Journal of Eductional Psychology. Vol 87,no.2,319-334, American psychological
- Shepard, S.A. (2008). *Cognitive load shedding and balancing. In: Hoffman*, Bob (Ed.) The Educational Technology Encyclopedia. SDSU. Retrieved February 15, 2011, from:
- Supreeya S., , Kritsana J.,(2014) : *Applied KWDL Teaching Techniques for Improved Learning Achievement in Engineering Mechanics, 6th International Science, Social Sciences, Engineering and Energy Conference17-19 December, 2014*