البحث السادس :

" فاعلية استخدام إستراتيجية تنبأ ـ لاحظ ـ إشرح (POE) لتعليم العلوم في تنمية التفكير الاستدلالي وبعض مهارات حل المشكلة لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالسعودية "

إعداد :

د/ سوزان محمد حسن السيد

مدرس مناهج وطرق تدريس العلوم

كلية التربية جامعة الزقازيق

" فاعلية استخدام إستراتيجية تنبأ - لاحظ - إشرح (POE) لتعليم العلوم في تنمية التفكير الاستدلالي وبعض مهارات حل المشكلة لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالسعودية "

د/ سوزان محمد حسن السيد

- **مقدمة :**

في ظل التطور الكمي والكيفي المعاصر للثورة المعلوماتية والتكنولوجية، تبرز قضايا علمية رئيسة؛ يشير لها الباحثون والمربون في مجال التربية العلمية؛ حيث تعددت في الآونة الأخيرة الكثير من الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم، خاصة الاتجاهات التي تشجع الذاتية في التعلم، وتهتم بأساسيات وعمليات العلم وتنمية مهارات التفكير بأنواعها وحل المشكلة، وتكامل المعرفة، كما تشجع على مبدأ البنائية في العلم فظهور النظرية البنائية، وما انبثق منها من استراتيجيات تدريسية، أثبتت فعالية كبيرة في كافة المراحل التعليمية، لأنها تدرب الطالب على المتعة في التعلم، والاعتماد على النفس، واستغلال مهارات التفكير، والمعرفة السابقة ، وذلك في بناء معارف جديدة.

ومن أجل إحداث النهوض بالتربية العلمية " يمكن أن يتم من خلال تطوير جميع عناصرها، من حيث الأهداف، وبرامج إعداد معلمي العلوم، والمحتوى الدراسي، وأساليب وطرق تدريس العلوم ، وأيضًا ضرورة استخدام التكنولوجيا الحديثة في التدريس"، (محمد نصر، ٢٠٠٩ ، ٣٠٨ : ٣١٤). ومن أهم التوجهات الحديثة لتحسين تدريس العلوم : العلم للجميع Science for all ، والبنائية Constructivism، والعدالة Equity ، والمهارات الحياتية life skills، والمواطنة Citizenship ... إلخ " (عبد السلام مصطفى، ٢٠٠٩، ٧٧ : ١٠٧)

وتعد البنائية الإجتماعية Social Constructivism Theoretical perspective منظورًا نظريًا هاما تعتمد عليه استراتيجية Predict – Observe -Explain (POE) Strategy ؛ ففيها يعتمد الطلاب على أنفسهم وخبرتهم السابقة في توليد واكتساب معارف جديدة، وهذا يساعدهم على الاحتفاظ بالمعرفة ، كما أن التعلم يعتمد فيها على عمليات بناء المعرفة Constructing ، والتفسير وترجمة الرموز Interpreting، وتعديل تصورات المتعلم للحقائق المرتكزة على خبرته السابقة Modifying, Their own of Reality Based on Their Own Experiences Representations. (kearney, 2004, pp.426:453 427:453) وأشار كل من مكروبي وتوبين (MC Robbie, c. & Tobin, k, 1997, 193:208) وروث ومكروبي ولا كاس وبوتوني (Roth,W., MC Robbie, C., Lucas, K. & Boutonne,s., 1997, 509:533) ، أن النظرية البنائية الاجتماعية Social Constructivism تؤكد على البعد الاجتماعي في التعلم Social Dimension of learning ، حيث يتم من خلال مجموعة من العمليات الاجتماعية والشخصية معًا Both Personal and Social Processes ، وتبني الأفكار من خلال المشاركة، والتنسيق مع الآخرين Co – construction Ideas، من خلال التفاوض Negotiating Ideas.،وعمل ربط بين الأفكار Articulation والتوضيحات Clarification، والدقة والإتقان للمهارات Elaboration ، والاتفاق

الجماعي في الرأي Consensus ، ومراعاة قواعد اللغة للتعبير عن الأفكار بدقة putting language to Ideas. كما اتفق كل من جونستون Gunstone, 1995, 3:20) ودوفي وجانيجام (Duffy,T.N.& Gunningham,D. ,1996 ,170 :(199 أنه لكي يتم تنمية وتطوير التعلم ذي المعنى ،وجب كون البنائية واقترانها بالتفاعلات الاجتماعية من أهم الوسائل لذلك.

وتعتمد خطوات استراتيجية تنبأ – لاحظ – اشرح (POE) على النموذج التقليدي للبحث العلمي The Classic Model of Research ، الذي فيه يكون فرض الفروض Hypothesis هو المحدد للاستنتاجات والأسباب Reasons التي تقودنا للحقائق العلمية وأيضًا بناء معارف جديدة تضاف لما يمتلكه الطلاب من خبرة سابقة . (Kearney, 2004, 427: 453) ، كما عزز كوزما (Kozma, 2000,15) كذلك التعلم القائم على البنائية الاجتماعية وما ينبثق منه من استراتيجيات؛ ومنها إستراتيجية (POE) التي تحث على الاستقصاء والبحث العلمي وإثارة حماس الطلاب للتعلم ، وإدراك الأخطاء من خلال عمليات الملاحظة.

وارتأى كل من كليز وديميريل (Keles, E. & Demirel, P., 2010, 3134: 3139) وفوستر وماندي (Foster, T.& Mandi, 2008) ، وفيلر ولوتر وسينجر (Feller,R.J, Lotter, & Singer, J.E., 2008, 235) ، أن خطوات استراتيجية (POE) يمكن أن تسمى بالدائرة أو الحلقة المجنونة أو الحماسية Acyele of Predict – Observe – Explain Debug Cycle ، لأنها أكثر إحكامًا ودقة وبراعة، فشعارها أننا بحاجة للتعلم Need to know ، كما تعزز الذكاء Engage the Intellect ، وفيها يشعر المتعلم بالمتعة في صناعة وتوليد الأطر المعرفية.

وأوضح بروث (Bruce, C., 1997, 1:2) ، وجوي (Gou, B., 2003,39:41) أن استراتيجية (POE) من أفضل الاستراتيجيات في تدريس العلوم النظرية والعملية، حيث تبدأ بالتنبؤ، ثم التفكير النشط في المعطيات Active Thinking في مرحلة الملاحظة Observe، والتوصل إلى النتيجة وشرحها Explain وبالتالي تساعد الطالب على التفكير البنائي والناقد، والإستقصاء العلمي .

وقد تعددت الدراسات التي اهتمت باستخدام استراتيجية (POE) في تدريس العلوم ومنها، دراسة كيرني (Kearney, M., 2004, 427: 453) ، واستهدفت تحديد مدى امتلاك طلاب المرحلة الثانوية لبعض المفاهيم الفيزيائية ، وذلك باستخدام الوسائط المتعددة (الكمبيوتر) المرتكزة إلى مهام استراتيجية تنبأ . لاحظ . اشرح، Multimedia Supported POE Tasks ، وكذلك تدعيمها بالمحادثات والحوارات بين القرناء ، وتوصلت النتائج إلى فعالية استراتيجية (POE) ، وتقصّت دراسة بلامر (Plamer, D., 1995, 323:332) ، عن آراء معلمي العلوم قبل الخدمة عن دور إستراتيجية (POE) في تدريس العلوم والذين كانوا قد استخدموا إستراتيجية (POE) في تدريس بعض موضوعات العلوم والتكنولوجيا لطلاب الصف السادس الإبتدائي ، وتوصلوا لنتائج إيجابية وفعالية استراتيجية (POE)، وتبنت دراسة تيتلر (Tytler, R., 2002,13)

استخدام إستراتيجية (POE) المعتمدة على الأحداث المفاجئة Surprise Events والألعاب، لتدريس بعض موضوعات العلوم لطلاب المرحلة الابتدائية وتوصلت إلى فعاليتها في تحسين تحصيل الطلاب وفهمهم للعلوم. وقد استهدفت دراسة مزيمبو (Mthembu, Z., 2007, 293:299) ، مواجهة تعقد مناهج العلوم في المدارس الثانوية لجنوب أفريقيا South Africa ، باستخدام استراتيجية (POE) وتأثيرها على فهم الطلاب للتفاعلات الإختزالية ، وتوصلت الدراسة إلى فعاليتها ، كما هدفت دراسة (liew , C. W. & Treagust, D.F., 1998,1:22) إلى إثبات فعالية استراتيجية (POE) في فهم العلوم ، وتحديد مستوى طلاب الصفوف (١١ – ٩) التحصيلي ، وتوصلت إلى فعاليتها.

ودمجت دراسة ريت (Ritt, U., 2007, 451:463) استراتيجية (POE) بالتكنولوجيا (الوسائط المتعددة) المتمثلة في الفيديو الرقمي، والصور الرسوم البيانية، والرسومات المتحركة، Digital Video , Graphs, and Animations لتصحيح المفاهيم البديلة في مادة العلوم لدى طلاب المرحلة المتوسطة، وتوصلت إلى فعاليتها. أما دراسة هيسي (Hsu, L.R., 2004,. 1:4) فقد استهدفت اكتشاف المفاهيم العلمية البديلة وتصحيحها فيما يخص نقطتي الاحتراق والغليان Burning & Boiling Point لدى طلاب المرحلة المتوسطةٍ باستخدام إستراتيجية (POE) ، وتوصلت الدراسة إلى وجود مفاهيم بديلة فعلا لدى طلاب هذه المرحلة وفعالية استراتيجية (POE) في تصحيحها.

واستهدفت دراسة كيلي وديميريل (Keles, E & Demirel, 2010,31:39) استخدام إستراتيجية (POE) في اكتشاف وتصحيح المفاهيم العلمية الخاطئة بوحدة الضوء لدى طلاب المرحلة الابتدائية في مادة العلوم والتكنولوجيا، وتم الاستعانة بالكمبيوتر في تنفيذ خطوات الإستراتيجية، وتوصلت الدراسة إلى فعاليتها. كما استهدفت دراسة كيرني وتريجوست، (Kearney,M.& Treagust,D.F, 2001,64:79) ، الاستفادة من النظرية البنائية واستراتيجيات التدريس القائمة عليها، في تطوير و إعداد برامج كمبيوترية لتعليم الفيزياء لطلاب الصف الثاني الثانوي، وتدريسها باستخدام إستراتيجية (POE) وبمساعدة الكمبيوتر والوسائط المتعددة باستخدام الفيديو الرقمي، وتوصلت الدراسة إلى فعالية استراتيجية (POE). أما دراسة كانسيفي ويونيو بنج (Khanthavy, H. G, Yuenyong,C. , 2009,.1:12) ، فاستهدفت استخدام إستراتيجية (POE) في تنمية التحصيل العلمي في العلوم لطلاب الصف الأول الثانوي وتحديد النموذج العقلي الذي ينتمي له كل طالب بناء على نظرية سكيما لتحقيق التطوير التعليمي في أحد المدارس التابعة لجامعة لاو School of National University of LeO ، وتوصلت الدراسة إلى فعاليتها . ويتضح مما سبق دور إستراتيجية (POE) في تحقيق بعض أهداف تدريس العلوم، وبالتالي السعي لإستخدامها حيال تحقيق اهداف علمية أخري مثل: تنمية التفكير الإستدلالي ومهارات حل المشكلة، حيث " إن تعليم وتنمية التفكير بأنواعه وجعله هدفا نهائيًا من عمليتي التعليم والتعلم من أهداف التربية العلمية وأحد الاتجاهات الحديثة في تطوير المناهج ، وأضحى ضرورة لمساعدة المتعلمين على مواجهة تحديات العصر" . (عفت الطناوي ، ٢٠٠٧، ٢٣٣ : ٢٣٤)

و(الصافي الجهمي، ٢٠٠٨، ٥)، كما أن التفكير عملية عقلية تتضمن القدرة على التحليل والنقد، والتوصل لنتائج تستند إلى استنباط Inference ، أو استدلال سليم، وحكم سديد. (جابر عبد الحميد ، ١٩٩٩، ١٣٨)

ومن ثم، يعد التفكير الاستدلالي ضرورة حتمية لتنشيط وتحفيز الطلاب وتعزيز إيجابياتهم خلال عملية التعلم، ولتحقيق ذلك ، يجب تبني معلمي العلوم طرق واستراتيجيات تدريس تتجاهل التلقين والحفظ، وتعزز الفهم لطبيعة العلوم.

ونظرًا للطبيعة العلمية والتي تعتمد بصورة عامة على ممارسة أنماط التفكير الاستدلالي في دراسة الظواهر العلمية ، مما يشجع على تحقيق باقي أهداف التربية العلمية الأخرى، فينبغي علينا إكسابه لطلابنا لنؤهلهم للتفاعل مع النمو العلمي، والتكنولوجي، الذي نعيشه، ونلمس نتائجه، وتأكيدا لما سبق ذكره فقد أشار (عبد العزيز الحر ، ٢٠٠١ ، ١٣٨ : ١٤٠) " فإنه توجد مجموعة من العناصر التي تساعد في تحقيق رؤية وأهداف مدرسة المستقبل وهي مناهج وطرق تدريس تعتمد على تحقيق مهارات حل المشكلات، والاستدلال وتشجيع الأنشطة التفاعلية"، ولكي نحقق طفرة علمية كبيرة في مجال طرق التدريس " فعلينا ضرورة الإرتقاء بمستوى معلم العلوم وبرامج إعداده في ضوء المستويات المعيارية والعالمية" (محمد نصر، ٢٠١٠ ، ١٤٤: ١٥٠)

ويرتبط التفكير الاستدلالي بكثير من أهداف تدريس العلوم الاخرى ، مثل التحصيل العلمي واكتساب المفاهيم العلمية، وحل المشكلات، وبقاء أثر التعلم (Stephens 1999,189:208 ,S. A)، (أحمد النجدي ، منى عبد الهادي، وعلي راشد ، ٢٠٠٣ ، ٣٤٩) (Niaz , M, 1996, 525: 541) ، ويتكون الاستدلال العلمي من مهارتين أساسيتين، وهما الاستقراء Inductien، والاستنباط Deduction (محمد السيد علي، ٢٠٠٤ ، ١٤٠).

وقد تبنت الكثير من الدراسات استراتيجيات تدريس متعددة لمواجهة القصور في التفكير الاستدلالي لدى الطلاب في المراحل التعليمية المختلفة، وارتباطه بالكثير من أهداف تدريس العلوم، ومنها: دراسة هوجان Hogan, k., 1999,) (1085: 1109 والتي حددت التأثير الفعال للتفكير التعاوني بين القرناء في تعلم مهارات الاستدلال العلمي، وبعض جوانب التعلم الأخرى. أما دراسة كوان ولادستون (Kwon,y. & Lawson, A, 2000,44:62) ، فأشارتإلى زيادة القدرة على التفكير الاستدلالي لدى المتعلمين مما تساعد على التغيير المفاهيمي، كما تزيد من كفاءة عمل المخ ورفع معدل التحصيل العلمي.

أما دراسة (أمنية الجندي ، ٢٠٠٢ ، ٥٦٣ : ٦٠٩) فتوصلت إلى فعالية نموذج آدي وشاير في تنمية التحصيل والتفكير الاستدلالي، والناقد، لدى طلاب الصف الثالث الإعدادي، وأيضًا توصلت دراسة (منير صادق ، ٢٠٠٤ ، ٤٠٧ : ٤٤٩) إلى فعالية مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية في تنمية التحصيل العلمي والتفكير الاستدلالي والناقد، لدى طلاب الصف الأول الثانوي . وتوصلت دراسة المعتز بالله زين الدين ، ٢٠٠٩ ، ٢٧ : ٨١) لفعالية نموذج سوشمان في تنمية التفكير الاستدلالي، والميول العلمية، لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي في مادة العلوم

كما توصلت دراسة إبراهيم فودة وإبراهيم عبد العزيز ، ٢٠٠٦، ١٤١ : ١٧٨) إلى فعالية إستراتيجية مقترحة في تنمية الاستدلالي والتحصيل في مادة العلوم والاتجاه نحو العمل التعاوني، لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمنطقة القصيم بالمملكة العربية السعودية ، كذلك توصلت دراسة (ناهد عبد الراضي ١٩٩٨ ، ١٤٥ : ١٧٩) إلى فعالية الأنشطة الإثرائية بالتعلم الذاتي في العلوم في إكساب الطلاب المتفوقين بالصف الأول الإعدادي بالمنيا على بعض جوانب التعلم، الاستدلالي المنطقي ، وتوصلت كذلك دراسة (مدحت محمد ، ٢٠٠٩ ٧٣ : ١٢٨) وهدفت إلى فعالية استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تنمية التفكير الاستدلالي، والتحصيل في مادة العلوم، والاتجاه نحو المادة، لدى تلاميذ الصف الأول المتوسط بالسعودية .

وقد أشارت (دراسة آمال سعد ، ٢٠٠٩ ، ١٨٣ : ٢١٤) إلى فاعلية استخدام إستراتيجية دائرة التعلم في تحصيل بعض المفاهيم العلمية وتنمية التفكير الاستدلالي، وبقاء أثر التعلم، لدى تلميذات الصف الثامن بالتعليم الأساسي وأيضًا دراسة فيلوم (Vellom, 1999, 34.39) ، توصلت إلى فعالية العمل التعاوني لطلاب المرحلة المتوسطة في تعلم العلوم وتنمية تحصيلهم للحقائق والمفاهيم العلمية المرتبطة بنظرية الحركة الجزيئية، وقدرتهم على الاستدلال العلمي. كما توصلت دراسة (أشرف عبد المنعم ومجدي خير الدين ، ٢٠٠٧، ٣٦٣ : ٤٠٤) إلى فعالية استخدام الوسائط الفائقة التفاعلية في مقرري العلوم والدراسات الاجتماعية في تنمية بعض المفاهيم العلمية والجغرافية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي وكذلك تنمية تفكيرهم الاستدلالي.

ونظرًا لأن العصر الحالي يشهد تطورًا كبيرًا علميًا وتقنيا، مما نتج عن ذلك الكثير من المشكلات التي تواجه الأفراد في حياتهم، الأمر الذي يستوجب تدريبهم على مهارات استقبال المعلومات، وتحديد المشكلات، والتخطيط لها بشكل علمي، وإجراءات منظمة، تجعلهم مستعدين لمواجهة أي مشكلات جديدة غير متوقعة فيما بعد ، فحل المشكلة لا يتطلب من المتعلم فقط تحديدها، وكتابة البيانات عنها ، ولكن صياغتها بصورة جيدة ، تعد مهارات حل المشكلة أحد أهداف تدريس العلوم ،وترتبط بجوانب التعلم الأخرى، وبالتالي على المعلم تدريب الطلاب على ممارستها أثناء التعلم.

وتعتبر مهارات حل المشكلة هي نشاطات عقلية هادفة، ومن أهم المهارات التي يجب إكسابها للطلاب في القرن الحادي والعشرين" (Rousseau,D., 2009,1). " والتعلم المستند إلى حل المشكلة يعد أساسًا لعبور الفجوة بين العلم المدرسي النظامي أو الشكلي Formal، والنشاط العقلي ذي الصيغة العملية الأكبر والذي يوجد خارج المدرسة". (جابر عبد الحميد ، ١٩٩٩، ١٤٠)، " إن مهارات حل المشكلة وإكسابها للطلاب تجعلهم محور عملية التعلم، حيث تهيئ الظروف اللازمة لأن نجعل الطالب مشارك مشاركة فعالة في حل المشكلات" (محمد السيد علي، ومحرز الغنام ، ١٩٩٩، ٣٨)

وتعد فترة الثمانينات من الفترات التي ازدهرت فيها عمليات التطوير والتجديد، في طرائق واستراتيجيات التدريس، خاصة تدريس العلوم، وزاد

الاهتمام أكثر في ظل التطور العلمي والتكنولوجي في القرن الحادي والعشرين مع ضرورة السعي الحثيث للتكامل بين ا لعلم، وتطبيقاته، في ظل سياق اجتماعي، لإحداث التغيير في كافة مراحل العملية التعليمية، وأهم متطلبات ذلك العصر، هو إكساب الطلاب مهارات حل المشكلة، والتفكير بأنواعه خاصة الاستدلالي، وارتأى (كمال زيتون ، ٢٠٠٢ ، ٣٠٠)، أن المشكلة تمثل فجوة معلوماتية بين المعلومات المتاحة في الموقف وبين معلومات الموقف، وبالتالي فهي تحتاج من الطلاب المرور بإجراءات وخطوات، وامتلاك مهارات لحلها .

وحدد (عبد السلام مصطفى ، ٢٠٠١ ، ٣٩٧ : ٣٩٨) آليات تمكين المتعلم من حل المشكلة، وذلك باستخدام العمليات العقلية المختلفة، وتحديد الإجراءات والوسائل والمبادئ التي تساعد على إجتيازها ، وأشار جوبتا (Gupta, G., 2005, 42:46) أنه لا يمكن تنمية مهارات حل المشكلة من خلال طرق التدريس التقليدية في تدريس العلوم، وأنه يوجد تدني واضح فيها لدى الطلاب في مراحل تعليمية متعددة، كما إرتأى تروبريدج وبايبي (Trow bridge , L , & Bybee, R., 1996 ,196) ، أن مهارات حل المشكلة تنمي ذاتية المتعلم، وتحثه على فهم العلوم، واكتساب المفاهيم العلمية، وتنمي فعاليته داخل الفصل، وتنشط قدراته العقلية وتحقق التعلم حتى التمكن. ومن هنا فمهارات حل المشكلة تمثل قدراً من البناء المعرفي، والخبرات المخزونة التي يمكن استدعاؤها في المواقف الأخرى المفاجئة.

وبصفة عامة فقد أظهرت الدراسات والبحوث السابقة وجود قصور فعلي في مهارات حل المشكلة لدى الطلاب، لذلك تناولت الكثير منها استراتيجيات تدريسية لمحاولة تنميتها لدى الطلاب في المراحل التعليمية في مادة العلوم ومنها: دراسة أبوت ووارفيلد (Abbott, L. & Warfield, 1999,520:555) وتوصلت إلى قصورمناهج علوم المرحلة الثانوية في إكساب الطلاب مهارات حل المشكلة والدافعية للتعلم ، وأيضا توصلت دراسة تاكونيس وفانهووت (Taconis, R. & Vanhout, B., 1999, 660: 702) لفعالية المهام التعاونية في تدريس العلوم لطلاب المرحلة الثانوية في تنمية مهارات حل المشكلة لديهم .

وأكدت دراسة جولدبرج (Goldberg, P. 2001,217:239)، على فعالية استراتيجيات ما رواء المعرفة في تنمية مهارات حل المشكلة والتفكير الناقد من خلال التحكم في التخطيط العلمي والتقويم الجيد لحلول المشكلات لدى طلاب المرحلة الثانوية، وأيضًا توصلت دراسة واين (Wynne, C., 2001, 501:515) إلى فعالية مهارات حل المشكلات في تدريس العلوم وأثرها على تنمية دافعية المتعلمين على اكتساب المفاهيم العلمية، والتحصيل العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية في مادة الأحياء.

أما دراسة (أشرف عبد المنعم ، ٢٠٠٨ ، ٤١ : ٨٥) فتوصلت إلى فعالية برنامج لتعلم العلوم باستخدام أنشطة الذكاءات المتعددة في تنمية مهارات حل المشكلة (الكمية والكيفية) وبعض عمليات العلم الأساسية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط بالسعودية. وأشارت دراسة هوو وسونج وتشانج (Hou, H., Sung, y. & Chang, K.,2009,101:108) إلى أهمية التطوير المهني لمعلمي العلوم من خلال

استخدام استراتيجيات حل المشكلة بمساعدة أنشطة المشاركات والحوارات المعرفية على الهواء مباشرة في تنمية مهارات حل المشكلة لديهم.

أما دراسة (محمد غلوش ، ٢٠٠٩ ، ٢٣٣ : ٣٢٠) فتوصلت إلى فعالية تطبيق برنامج المحاكاة المدعوم بالخبرة المحسة، والكمبيوترية، وبرنامج المحاكاة التفاعلي المعد من قبل المتخصصيين في جامعة مكماستر McMaster على طلاب الصف الأول الثانوي العام في تنمية مهارات حل المشكلة والتحصيل العلمي في مادة الكيمياء، وأيضًا توصلت دراسة

(محمد السيد علي ، ومحرز الغنام ، ١٩٩٩ ، ١٣ : ٧١) إلى فعالية التدريس باستخدام استراتيجي الاستدلال وحل المشكلات في تنمية التحصيل العلمي ومهارات حل المشكلة في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي ذوي السعات العقلية المختلفة.

كما توصلت دراسة نياز (Niaz, 1996, 525:451) إلى فعالية إستراتيجية الاستدلال العلمي في تنمية مهارات حل المشكلات في مادة الكيمياء، وعلاقة ذلك بمستوى النمو المعرفي والسعة العقلية لديهم. أما دراسة (حمدي البنا ، ٢٠٠٠ ٦٦١ : ٧٠٥) فتوصلت إلى فعالية التدريس باستراتيجيات المتشابهات (الموجهة و التفسيرية) في تنمية التحصيل، ومهارات المشكلة، في مادة الكيمياء لدى طلاب المرحلة الثانوية في ضوء بعض المتغيرات العقلية.

كذلك توصلت دراسة (ليلى حسام الدين ونوال عبد الفتاح، ٢٠٠٥، ٣١ : ٨٠) إلى فعالية التدريس وفق نموذج وودز وتاريخ العلم القائم على البنائية في تنمية التحصيل، ومهارات حل المشكلة، وفهم طبيعة العلم، لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي.

أيضا دراسة (عبد العظيم شرف ، ٢٠٠٧، ١٨٥ : ٢٢٨) توصلت إلى فعالية بعض الاستراتيجيات التعليمية، وهما إستراتيجية ميتس وإستراتيجية وودكوك، في تنمية مهارات حل المشكلة في مادة الكيمياء، كما توصلت دراسة (خالد الباز ٢٠٠٨، ١ :٣٣) إلى فعالية استخدام مقاييس تقدير الأداء في تدريس ثلاث وحدات من الكيمياء العضوية لدى طلاب الصف الثاني الثانوي في تنمية التحصيل والقدرة على حل المشكلات.

- **الإحساس بالمشكلة**:

مما سبق يتضح ما يلي:

- وجود اتفاق بين الباحثين على ضرورة تنمية قدرة الطلاب على التفكير الاستدلالي، وكذلك مهارات حل المشكلة نظرًا لوجود قصور وتدني فيهما بين الطلاب بشكل عام.
- ضرورة استخدام طرق تدريس جديدة تهدف إلى تعليم التفكير وإيجابية المتعلم وحث الطلاب في الاعتماد على أسس العلم في تعلم العلوم.
- أيدت كذلك الدراسة الاستطلاعية التي أجرتها الباحثة استشعار مشكلة حقيقية لدى طالبات الصف الأول المتوسط بالسعودية، تتعلق بقدرتهن على التفكير الاستدلالي، واستخدامهن لمهارات حل المشكلة أثناء تعلم

العلوم؛ وبيانها على النحو التالي: تم تطبيق اختبارين أحدهما يتضمن قياس مهارات حل المشكلة، والآخر لقياس القدرة على التفكير الاستدلالي على (٣٠٠) طالبة من طالبات الصف الأول المتوسط بمدينة الطائف وتوصلت الدراسة إلى الانخفاض الملحوظ لديهن في مهارات حل المشكلة ومنها: تحديد المشكلة، وفرض الفروض واختبار صحة الفروض والتفسير والتعميم، وكذلك تدني قدرتهن على التفكير الاستدلالي، وخاصة مهارتي الاستقراء والاستنباط ، ويتضح ذلك من عرض نتائج هذه الدراسة بالجدول رقم (١) التالي:

جدول (١) يوضح نتائج الدراسة الاستطلاعية لاختبار مهارات حل المشكلة واختبار التفكير الاستدلالي

	نسبة الطالبات اللاتي حصلن على درجات أعلى من المتوسط	نسبة الطالبات اللاتي حصلن على المتوسط من الدرجات	نسبة الطالبات اللاتي حصلن على درجات أقل من المتوسط
اختبار مهارات حل المشكلة	%٩	%٨	%٨٣
اختبار التفكير الاستدلالي	%٧	%٥	%٨٩

وهذه النتائج تدل على ضعف وعدم تمكن الطالبات من هذه المهارات ، ومن ثم فالحاجة ملحة إلى تنميتها لديهن باستخدام استراتيجة (POE).

- **مشكلة البحث**:

تكمن مشكلة البحث الحالي في ضوء ما أوضحته الدراسات والبحوث السابقة ونتائج الدراسة الاستطلاعية ، في وجود قصور واضح في القدرة على التفكير الاستدلالي، وبعض مهارات حل المشكلة، لدى الطالبات بالمرحلة المتوسطة بالسعودية، مع أهميتهما كهدفين رئيسين في تعلم العلوم، لذلك كان السعي إلى استخدام إستراتيجية تدريس تعتمد على الخبرة السابقة للطالبة، وتحثها على الاستقصاء العلمي، وتعتمد على أساسيات العلم، فكان استخدام الباحثة لإستراتيجية تنبأ – لاحظ . أشرح (POE) ، لتدريس وحدة (تفاعلات المادة) وإثبات فاعليتها في تنمية قدرة الطالبات على التفكير الاستدلالي وبعض مهارات حل المشكلة ، وعليه يحاول البحث الإجابة عن الأسئلة التالية:

١. ما صورة موضوعات وحدة (تفاعلات المادة) المقررة على طالبات الصف الأول المتوسط بالسعودية ، والمصاغة في ضوء استراتيجية تنبأ . لاحظ . أشرح (POE)؟
٢. ما فاعلية استخدام إستراتيجية تنبأ – لا حظ . أشرح (POE) في تنمية القدرة على التفكير الاستدلالي لدى طالبات الصف الأول المتوسط بالسعودية في مادة العلوم؟
٣. ما فاعلية استخدام إستراتيجية تنبا . لاحظ . اشرح (POE) في تنمية مهارات حل المشكلة لدى طالبات الصف الأول المتوسط بالسعودية في مادة العلوم؟

- **أهداف البحث**:

يهدف البحث الحالي إلى :

- صياغة وحدة (تفاعلات المادة) المقررة على طالبات الصف الأول المتوسط بالسعودية في ضوء خطوات إستراتيجية (POE) .

- توصيف نظري في ضوء الأدبيات والأبحاث التي تناولت بالدراسة إستراتيجية (POE) واجراءاتها، وخطواتها، وجذورها التاريخية، وأساسياتها، وأهميتها في تدريس العلوم، وأيضًا تنظير عن كل من التفكير الاستدلالي، ومهاراته، ومهارات حل المشكلة.
- تحديد فاعلية استخدام إستراتيجية (POE) في تنمية قدرة طالبات الصف الأول المتوسط بالسعودية على التفكير الاستدلالي بمهارتيه الاستقراء والإستنباط.
- التعرف على فاعلية استخدام إستراتيجية (POE) في تنمية بعض مهارات حل المشكلة لدى طالبات الصف الأول المتوسط بالسعودية، وهي (تحديد المشكلة . فرض الفروض . اختبار صحة الفروض . التفسير – التعميم).

- **أهمية البحث**:

تتضح أهمية البحث الحالي فيما يلي:

- تدريب الطالبات على ممارسة بعض مهارات التفكير الاستدلالي (الاستقراء . الاستنباط)، وكذلك مهارات حل المشكلة (تحديد المشكلة . فرض الفروض . اختبار صحة الفروض . التفسير . التعميم) وذلك لإحداث تطوير في تفكيرهن مما يفيد في تنمية قدراتهن العقلية المختلفة، ومواجهة المشكلات الحياتية.
- تقديم اختبارين في مادة العلوم أحدهما يقيس القدرة على التفكير الاستدلالي، والآخر يقيس مهارات حل المشكلة، مما يفيد الباحثين والتربويين للإستفادة منهما في مجالات أخرى
- توفير نموذج تطبيقي لمعلمي العلوم لاستخدام إستراتيجية (POE) في تدريس العلوم وفروعه الأخرى، ويستطيع معلمي المواد الأخرى تطبيقه في تدريس موادهم.
- قيام التربويون والقائمون على العملية التعليمية بتطوير أساليب واستراتيجيات تدريسية أخرى، للإستفادة منها في تدريس العلوم أو المواد الأخرى.
- حث القائمين على العملية التربوية، والباحثين، ومعلمي العلوم، على الاستفادة من نظريات التعلم مثل النظرية البنائية، والذكاءات المتعددة ... إلخ في تدريس العلوم، وابتكار استراتيجيات تدريسية جديدة تعتمد على أفكارها.
- تنمي استراتيجية (POE) لدى المتعلمين التمكن من أساسيات العلم خاصة قوة الملاحظة والقدرة على التنبؤ، وتقديم التفسيرات والتوضيحات لكثير من الظواهر العلمية، كما تزيد من ايجابيتهم وتعاونهم مع الآخرين.
- تقديم دليل لمعلمي العلوم، به مجموعة من الموضوعات التي تم تخطيطها في ضوء استراتيجية (POE) لتساعده في تنفيذ خطواتها، مع مراعاة زمن الحصة ، وإعداد دروس أخرى في ضوء خطواتها.
- مساعدة التربويين والباحثين في تطوير مناهج العلوم في ضوء الاتجاهات الحديثة.

- **حدود البحث**:

اقتصر البحث الحالي على:

- إعادة صياغة موضوعات وحدة (تفاعلات المادة) المقررة على طالبات الصف الأول المتوسط بالسعودية، في مادة العلوم للعام الدراسي (٢٠١٠ . ٢٠١١) في ضوء استراتيجية (POE)
- عينة من طالبات الصف الأول بالمرحلة المتوسطة بمحافظة الطائف بالسعودية، وعددهن (٨٠) طالبة، قسمت إلى مجموعتين متكافئتين ضابطة (٤٠) طالبة تدرس بالطريقة المعتادة ، وتجريبية (٤٠) طالبة وتدرس نفس الموضوعات باستخدام إستراتيجية(POE).
- إعداد اختبار التفكير الاستدلالي في مادة العلوم في ضوء مهارتي (الاستقراء . الاستنباط).
- إعداد اختبار مهارات حل المشكلة، بحيث يتضمن خمسة مهارت وهي (تحديد المشكلة ـ فرض الفروض . اختبار صحة الفروض . التفسير . التعميم) .

- **فروض البحث**:

على ضوء نتائج الدراسات والبحوث السابقة ، يفترض البحث الفروض التالية:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠١,) ، بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لإختبار القدرة على التفكير الاستدلالي، وذلك في الاختبار ككل ، وفي كل مهارة من مهاراته (الاستقراء . الاستنباط) لصالح المجموعة التجريبية.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠١,)، بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي، في اختبار القدرة على التفكير الاستدلالي، وذلك في الاختبار ككل، وفي كل مهارة من مهاراته (الاستقراء . الاستنباط) لصالح التطبيق البعدي.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠١,)، بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلة، وذلك في الاختبار ككل وفي كل مهارة من مهاراته وهي (تحديد المشكلة . فرض الفروض . اختبار صحة الفروض . التفسير . التعميم) لصالح المجموعة التجريبية.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠١,)، بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي، لاختبار مهارات حل المشكلة، وذلك في الاختبار ككل، وفي كل مهارة من مهاراته، وهي (تحديد المشكلة . فرض الفروض . اختبارر صحة الفروض . التفسير . التعميم) لصالح التطبيق البعدي.

- **منهج البحث**:

اتبع البحث الحالي المنهج شبه التجريبي ذا المجموعتين المتكافئتين(الضابطة والتجريبية)، حيث تدرس المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة، أما المجموعة التجريبية فتدرس نفس الموضوعات باستخدام إستراتيجية (POE) ، ثم يطبق عليهما الاختبارات التي تم ضبطها قبلياً وبعدياً.

- **مصطلحات البحث:**

ثم تحديدها في ضوء ما ورد من تعريفات متعددة بالدراسات والبحوث السابقة وبعض الكتابات النظرية، وبيانها على النحو التالي:

- **استراتيجية تنبأ ـ لاحظ ـ اشرح** Predict – Ebserve – Explain Strategy (POE) :

وتعرفها الباحثة إجرائيًا بأنها: استراتيجية تعليم وتعلم، تقوم على أفكار النظرية البنائية الاجتماعية، وتتكون من مجموعة الإجراءات التي تتبعها طالبات الصف الأول المتوسط بالسعودية، بالاعتماد على الذات، ومشاركة الزميلات بالتنبؤ بما سوف يحدث، ولماذا يحدث لبعض الظواهر العلمية، ثم تعرض الأدلة والبراهين والمعطيات لتلاحظهن جيداً، وتدون مشاهداتهن، ويلي ذلك شرحهن لما تم التوصل إليه من نتائج، وذلك من أجل تنمية قدرتهن على التفكير الاستدلالي من استقراء واستنباط علمي ، وأيضًا تنمية بعض مهارات حل المشكلة لديهن ، فهي إستراتيجية تتمحور حولهن من أجل بناء معرفة جديدة ذات معنى.

- **التفكير الاستدلالي**: Reasoning Thinking:

وتعرفه الباحثة إجرائيًا بأنه : عملية عقلية تتكون من عدة قدرات تتدرج فيها طالبات الصف الأول المتوسط بالسعودية من العام إلى الخاص، أو من أشياء مجهولة غير معروفة لأخرى جديدة فيما يعرف بالاستنباط Deductive، أو تقمن بالتوصل من الجزئيات (الخاص) إلى الكليات (العام) فيما يعرف بالاستقراء Inductive ، وذلك خلال دراستهن لبعض موضوعات العلوم باستخدام استراتيجية (POE)،وتقاس القدرة على التفكير الاستدلالي بالدرجة التي تحصلن عليها في الاختبار المعد لهذا الغرض.

- **مهارات حل المشكلة**: Problem Solving Skills:

وتعرفها الباحثة إجرائيًا، بأنها: قدرة طالبات الصف الأول المتوسط بالسعودية على تنفيذ مجموعة من الإجراءات المنظمة المتتابعة لحل المشكلات التي تواجههن؛ ومنها ، تحديد المشكلة، وفرض الفروض واختبار صحة الفروض والتفسير والتعميم ، وذلك من خلال دراستهن لوحدة (تفاعلات المادة) المقررة عليهن باستخدام استراتيجية (POE) ، وتقاس بالدرجة التي تحصلن عليها الطالبات في الاختبار المعد لهذا الغرض.

- **ثانياً: الإطار النظري:**

- **استراتيجية تنبأ- لاحظ – اشرح** (POE)؛ **النشأة، الخطوات، الأساسيات، دورها في تعلم العلوم**
- **نظرة تاريخية عن استراتيجية** (POE):

تعتمد استراتيجية تنبأ – لاحظ – إشرح Predict – Observe – Explain على المنظور البنائي الاجتماعي في فهم العلوم. ' The Social Constructivists Perspective of Understanding Science (Kozma,A.B.,200,11:46) ، وهذا المنظور يشير إلى أن المتعلمين يبنون معرفتهم العلمية بشكل أفضل و أقوى في ضوء ما يمتلكون من معرفة سابقة. وبالتالي يجب على المتعلم ممارسة عدة خطوات، وهي البناء Constructing والتفسير Interpreting والتعديل Modifying ، لتصوراته عن الحقيقة العلمية ليكتسب تعلما أفضل. (Kearny , Treagust, yeo & Zadic, 2001, 589: 615)

واتفق كل من فورستر وما ندي (Forster, T & Mandi, 2008) ومازيمبو (Mathembu, Z., 2001, 293)، وجويس (Joyce, C. 2006,1:6) أن أول من صمم تلك استراتيجية (POE) هوكامن تشامباجن وكلوفر وأندرسون (Champagine , klofer & Anderson, 1979)، وكان يطلق عليها في ذلك الوقت مصطلح وضح . لاحظ . اشرح، (Demonstrate – Observe – Explain) (DOE) واستخدمها للتحقق من تفكير الطلاب في دراسة الفيزياء في جلمعة بيتسبرج، وأشاروا إلى أن الجذور التعليمية لتلك الإستراتيجية هي:

- تحديد ما يمتلكه الطلاب من أفكار Identifying Students' Ideas
- تشجيع روح المغامرة ومواقفها. Encourage Risk Taking
- تحديد المفاهيم الخاطئة والفهم الخاطئ الموجود عادة لدى الطلاب Identifying Common Misconceptions and Mis understanding of Students
- ترسيخ مبدأ الحوار التعليمي: Establishing Alearning Conversation
- توضيح أو تفصيل الأفكار Articulation of Ideas
- عمل الملاحظات Making Observations
- الافتراضات Hypothesizing
- الانعكاس على الممارسة Reflection and practice

وأقر مزيمبو(Mthembu,Z., 2001, 293) أنه قد تلاهم كل من جونستون ووايت (Gunstone & White, 1981) بإعادة صياغة (DOE) إلى فكرة (POE) لكشف الغطاء عن تنبؤات طلابهم فرديًا عن بعض الظواهر العلمية واستنتاجاتهم فيما يخص بعض الأحداث الخاصة، وتوالت بعدهم الكثير من الدراسات التي طبقتها على الطلاب بالمراحل التعليمية المختلفة، والتي أوضحت قلة فهم الطلاب للمفاهيم العلمية ، وعمليات العلم والظواهر العلمية وحل المشكلات كمتطلبات وأهداف رئيسة لتحسين تعليم وتعلم العلوم. كما أضاف كوستي وأياس ونياز (Costua, B., Ayas, A. & Niaz, M., 2010, .5:16) بعض خطوات استراتيجية (POE) وهي المناقشة والتفسير، فأصبحت (Predict–Discuss–Explain–Observe– Discuss– Explain) (PDEODE) وأثبتت فعاليتها عند ما طبقها على (٢٥) طالب من طلاب الصف الأول الابتدائي لتصحيح المفاهيم الخاطئة عن عملية التبخر.

وهنا نجد أن هذا السبب ليس تطويراً لإستراتيجية (POE) بل تفصيل للخطوات التي تحدث بالفعل ضمن اجراءات استراتيجية (POE) بالفعل.

- **خطوات استراتيجية** (POE)

تعد استراتيجية (POE) من استراتيجيات التعليم والتعلم Teaching – Learning Strategy ، ذات الأهداف الواضحة، والمقننة، ومتعددة الإجراءات والخطوات ، وتتضمن ثلاث مراحل Three Stages ، تفسر كيفية عمل الإستراتيجية (Kearney, M., 2004,.427:453) ، وهي:

- مرحلة التنبؤ Predection Stage
- مرحلة الملاحظة Observations Stage
- مرحلة الشرح Explanation Stage

ولشرح تلك الخطوات، تمت الاستعانة بدراسة كل من: كيرني (Kearney, M. , 2004, 427:453) ، وكيرني وتريجو ست ويوي وزادنيك(Kearney, Treagust, yeo & Zadnick,2001, 589:615) ، و جوي (Gou, B., 2003, 11:39) وبروث (Bruce, C,1997,.1:2)، وكيرني ورايت (Kearney, M. & Wright , R., 2002)، وتنج وبدينج (Teng, B.& Bedding , T., 2006 1:4) مزيمبو Mthembu,Z. (2001, 293:299)، وريت (Ritt, H.,2007, 451: 463)، وجويس (joyce, C., 2006,.1:6) ، وبيان ذلك على النحو التالي:

أ - مرحلة التنبؤ Prediction Stage ؛

وفيها يقوم الطلاب بعمل التنبؤات predictions وتقديم التبريرات justifications ، عن النتائج المتوقعة من عملية التجريب ، وتقديم الفروض وتصورات العمل في الخطوة التالية (الملاحظة)، ويقوم الطلاب في أثناء عمل تنبؤاتهم باسترجاع معرفتهم السابقة Retrieve Prior knowledged فهي تحث المتعلمين على التفكير والحماس للتعلم، وغالبًا تكون التنبؤات كيفية Qualitative Prediction .

و التنبؤ عملية يقوم فيها المتعلمون بإيضاح ووصف توقعاتهم عما سيحدث أثناء المستقبل باستثناء ما يرونه يحدث في الواقع الحقيقي، وتدون التنبؤات حتى تثبت التجربة صحتها أو خطئها، وعندئذ نسألهم أن يتنبأوا بما سوف يحدث (Describe to Students What you are Going to do , then Ask Them to Predict What will Happen? ، وفي أثناء هذه المرحلة يطلب المعلم من الطلاب شرح، لماذا اقترحوا تلك التوقعات Why They Believe, What they Believe? ، ويكتب الطلاب أسباب توقعاتهم بشكل فطري، غير معتمد على التجربة، وعلى المعلم موافقتهم على توقعاتهم، حتى تثبت التجربة فيما بعد صحة أو خطأ توقعاتهم. وبالتالي فهي تعتمد على التخمينات وتبادل الحوار مع الزملاء والمعلم، وهذه المرحلة تحثهم على البحث للوصول إلى الحقائق ثم بعد ذلك الملاحظة بدقة فيما بعد وغالبًا يطرح السؤال التنبؤي التالي: (تنبأ بما سيحدث عندما ...؟)

(ب)مرحلة الملاحظة Observation Stage :

وفيها يلاحظ الطلاب بانتباه وتركيز شديدين، وموضوعية، ويقظة عالية، الظواهر العلمية ، وكيف تعمل، أو مشاهدة ومراقبة خطوات التجارب العلمية Watching Experiments ، ومن خلال ذلك يكتشفون أن تنبؤاتهم كانت صحيحة أو خاطئة إن خطوة الملاحظة هنا تعد وسيلة دقيقة لعمل الملاحظات التشخيصية او التحليلية التي تقدم أسباب الظواهر بصورة مفصلة Detailed and Clinical Observation، وتتضمن ملاحظات الطلاب بعض الرسومات Drawings، أو القياسات Measurements ، أو سرد قصة أو حكاية Narrative Accounts ، ويكتشف الطلاب أثناء هذه المرحلة أن المعلم قام بخداعهم Trick Them عندما وافق على تنبؤاتهم، ويتم طرح السؤال التالي عليهم في تلك المرحلة (ماذا تشاهدون عندما ...) Write or Describe what do you see or Observe؟، ثم يقوم الطلاب بتدوين ملاحظاتهم.

ومن شروط هذه المرحلة : إبراز الأدلة والبراهين Carry Out the Demonstrations ومراعاة إتباع الوقت المحدد.

(ج) مرحلة الشرح Explanation Stage:

وفيها يقارن الطلاب ملاحظاتهم Their Observations ، مع تنبؤاتهم Their Predictions، ويلي ذلك قيامهم ببناء شرحهم في ضوء ما يمتلكونه من معرفة سابقة with their own knowledge ، والتوصل للاستنتاج Reasoning الصحيح واكتشاف أي تعارضات أوتناقضات بين التنبؤات والملاحظات، فبذلك تترك فرصة للتفكير Thinkings ، والشرح يعد خطوة للتحقق من التوقعات Expectations، وإصدار الأحكام، والتقديرات، وبناء أفكار، أو التحقق من صحة النظريات العلمية، والغرض من تجاربهم، واكتشاف كيف تم خداعهم ، والطلاب في هذه المرحلة يمكنهم الاستعانة بأفكارهم الخاصة، وكذلك بعض النظريات العلمية، أو الكتابات العلمية التي قرأوها أو درسوها من موضوعات فيما سبق أو حاليًا أو من خلال ثقافتهم العلمية ويستفيد الطلاب من الأدلة والبراهين والمعطيات في تفسير الظواهر العلمية وتنبثق المعلومات، وتولد، وبذلك لا تعتمد على التذكر Not by Memory فاستراتيجية (POE) تعمل على مستوى متعمق من التعلم Deep level learning، وغالبًا يكون السؤال الذي يطرحه المعلم في هذه المرحلة هو : فسر واشرح واكتب أسبابك واستنتاجاتك عن لماذا حدث هذا؟، إن مرحلة الشرح تعد بالنسبة للطلاب هي أصعب مرحلة في مراحل استراتيجية (POE) فهم يشعرون فيها بالارتباك، والإضطرار إلى البناء النموذجي للتعلم، والمعنى، وتعزيز ذلك بالبراهين والأدلة، ويستعين الطلاب غالبًا بالصور ، والأمثلة، والأشكال البيانية، والرسومات في تدعيم مرحلة الشرح، وكذلك على الطالب استخدام لغة واضحة، لتوصيل وتقريب أفكارهم بسرعة للزملاء في بيئة التعلم، إن سؤال الطلاب لشرح استنتاجاتهم، وأسبابهم، واستنباطهم The Reasons لتلك التنبؤات يمد المعلم بمؤشرات أو دلالات على نظرياتهم Their Theories وذلك يفيد في الكشف عن مفاهيم الطلاب الخاطئة، أو تطور فهمهم عما مضى كما تمد بالمعلومات لاتخاذ القرار Making Decisions ، فيما يخص التعلم التالي، كما أن الشرح والتقويم لتنبؤات الطلاب، والاستماع لتنبؤات زملائهم يساعدهم على تقويم تعلمهم ، وبناء معاني جديدة Constructing new Meanings، والتعديل والإضافة أو التغيير لبعض أفكارهم التي قد تدعمهم عند التفسير والشرح والتفاعل مع الآخرين.

وعادة يدعم خطوات استراتيجية (POE) الثلاث، الحوارات والمناقشات بين الأقران أو المعلم فذلك يمدهم بأفكار كثيرة متعددة وخبرات أخرى ، لربط أفكارهم مع أفكار قرنائهم Peers، وتقويم أفكار القرناء Evaluate the peers' Ideas لجعل استجابتهم ذات هدف ومعنى، وبالتالي يكون تفكيرهم في النتائج وشرحها فعال.

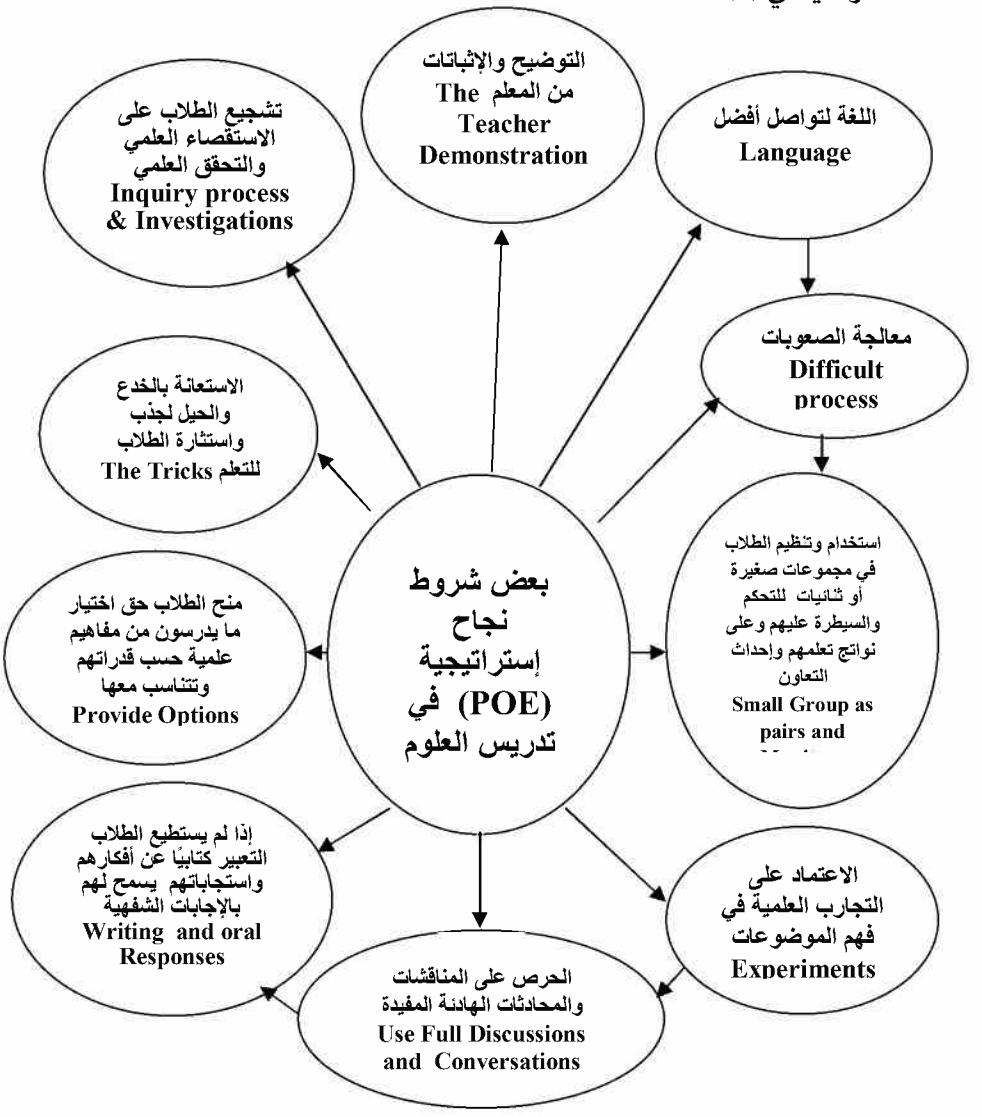
- **أساسيات يجب مراعاتها في تنفيذ خطوات إستراتيجية** (POE)

◄◄ الاكتشاف التمهيدي (اختبار تمهيدي) عن الظاهرة. Somepeliminary Exploring والبحث عن مفتاح الظاهرة، والقيام بعمل مقدمة مناسبة، لها

مثل سرد أو عمل خطوات التجربة، ثم نطلب من الطلاب بعد ذلك تدوين تنبؤاتهم، ثم سرد ملاحظاتهم حتى يتوصلوا للنتائج وشرحها. (Bruce , C., 1997, 1:2)

- القدرة على الصياغة العلمية الصحيحة لغويًا للمصطلحات بصورة دقيقة ومضبوطة فدور اللغة هنا من الكتابة، والقراءة، والتحدث، والاستماع بصورة علمية يحدث تواصلا أفضل، ويعطي نتائج مثمرة، ويفضل هنا الكتابة والتحدث بشكل خارجي وغير رسمي مثل عمل مسودات في ورقة عمل خارجية، ثم تعاد الكتابة بصورة رسمية في أوراق العمل التي ستقدم للمعلم بشكل مضبوط ومنظم أكثر، (Bruce, C. 1997, 1:2) , (Ritt, H., 2007, 451:463) (Parker, 1992, 26:32).
- في مرحلة التنبؤ Predict، يجب على المعلم عمل خدعة Trick للطلاب حيث يساير توقعاتهم التي قد تكون خاطئة، وموافقته عليها بطريقة أو بأخرى يكتشفها الطلاب فيما بعد، عندما يظهر خطأ توقعاتهم بعد ظهور النتائج الصحيحة (Teng, B. & Bedding, T., 2006,.1:4) (Kearney, M. & Wright, R., 2002).Tytler, R.2002, 1:3)
- استخدام الأحداث المتناقضة أو المتعارضة Discrepant Events، عند التخطيط لإجراءات إستراتيجية (POE) يثري المناقشات، ويزيد من جمع المعلومات حول موضوع الدرس. (Mthembu, Z., 2001, 294)
- الاستعداد لمواجهة أي صعوبات تواجه الطلاب في أي مرحلة من مراحل استراتيجية (POE)
- تحديد متى يستخدم المعلم إستراتيجية (POE) When to use? ويمكن استخدام إستراتيجية (POE) في المواد التي تتطلب استخدام البراهين، والأدلة، والتوضيحات Demonstration ، وكذلك ترتبط كثيرًا بالعالم الحقيقي،والبيئة، والتي تتطلب أيضًا الملاحظات المباشرة الفورية، مثل العلوم والرياضيات خاصة مادة الإحصاء وكذلك يمكن استخدامها للوصول إلي ابتداع (اكتشاف) الأفكار الاستهلالية أو المبدئية للطلاب Finding Out Students' Initial Ideas ، ومد المعلمين بالمعلومات عن تفكير طلابهم. Providing Teachers with Information about Students, Thinking ، والقيام بعمل (توليد المناقشات والحوارات. Generating Discussion ، وحث وتحفيز الطلاب لاكتشاف المفاهيم Motivating Students to Want to Explore the Concept.، وتوليد وإنتاج وإحداث الاستقصاءات. (joyce, C., 2006, 1:6) Generating Investigations "
- مراعاة ما تنص عليه النظرية البنائية التي بنيت على أفكارها إستراتيجية (POE) من أهمية الخبرات التعليمية السابقة للطلاب، حيث يجب تحديد مدى فهمهم المبدئي قبل تعلمهم للعلوم أو مقدار ما يحتفظوا به من تعلم سابق، وأخذه في الاعتبار عند تطوير برامج التعليم والتعلم ومواجهة أي أحداث أو مواقف مفاجئة تتطلب تتبع شروطا أو حالات اجتماعية معينة. وبالتالي يتم تحديد استعدادات الطلاب لتلقي تعلما جديدا. وبالاستعانة مما سبق من الشرح والدراسات السابقة يمكن أن نلخص ونستنتج بعض

الشروط الهامة لإنجاح إستراتيجية (POE) في تدريس العلوم في الشكل التوضيحي (١):



شكل توضيحي (١): بعض الشروط الواجب توافرها لإنجاح استراتيجية (POE) في تدريس العلوم

- **دور استراتيجية** (POE) **في تعلم العلوم**:

◄◄ تعد أداة تشخيصية لتحديد المعرفة السابقة للطلاب وكذلك المفاهيم العلمية السابقة، وبالتالي تعين المعلم على تصميم تدريس يتناسب مع مستويات الطلاب المعرفية المختلفة، كما تعد استراتيجية تدريس فعالة

an Effective Teaching Strategy لتيسير فهم الطلاب للمفاهيم العلمية وأيضًا حققت نتائج مثيرة عند دمجها مع الوسائط المتعددة والتعلم الإلكتروني وخطواتها تيسر للطلاب عرض واضح للبراهين والأدلة والمعطيات، والفروض والحقائق المرتبطة بالكثير من الظواهر العلمية (Kearney, M, 2004, 427: 453) , (Kearney , Treagust, Yeo & ' Zadnik,2001, 589: 615)

- تعزز تعلم الطلاب وتشجعهم، وتحمسهم للتعلم، ويعد وقت التدريس بها وقت إنتاجي Is the time productive ، كما تنمي مهارات حل المشكلة Enhance Problem Solving Skills (Forster, T. & Mandi, 2008) ، وأيضًا تحفز الابتكار وإنتاج معارف جديدة فشعارها إننا بحاجة لأن نعرف Need to know) ، ومن خلالها يستطيع المتعلمون المتعة في صنع إطار معرفي أقوى علميًا، وأفكار جديدة، كما تؤكد وترتبط بذكاء الفرد Engage the Intellect ، بشرط أن يتناسب المحتوى مع إجراءاتها (Forster, T. & Mandi, 2008) وتزيد من مستوى التفاعل داخل الفصل الدراسي، Increase the level of Classroom (Gou, B., 2003, 39:41) Interactions
- تعتبر إستراتيجية مناسبة لتدريس الموضوعات المعتمدة على التواصل العلمي Topics on Communication، والمشكلات . (Plamer, D., 1995, 323:332)
- تشجع إستراتيجية (POE) على إعادة تصميم التعلم، كما يمكن استخدامها في أنظمة متنوعة وبيئات تعليمية متعددة مما ييسر عمليات التواصل العلمي Scientific Communication حيث منها أشكال مطورة فيمكن أن تندمج بالوسائط المتعددة التفاعلية Internative Multimedia، و (POE) المرتكز إلى الشبكات Web -based predict – observe - Explain، والكمبيوتر المرتكز إلى مهام The (POE) computer based Tasks.، وكذلك استخدام الفيديو الرقمي المرتكز إلى مهام: (Kearney, Digital Video – based (Task, (POE) Treagust, Yeo & Zadnick , 2001, 589:615), (Kearney, M, 2002).
- تحسين تحصيل العلوم، وعمليات العلم، وتعديل المفاهيم العلمية الخاطئة واكتشافها لدى الطلاب Misconceptions ، ومعالجة المفاهيم البديلة Alternative Conceptions وكذلك مساعدة الطلاب على تكوين آرائهم ووجهات نظرهم الخاصة بهم كمعلمون أو علماء، (Hsu, L.R., 2004, 1:4), (Mthembu,, Z., 2001, 293:299), (Keles, (Costu, B., Ayas, A ، E.& Demirel, P., 2010,3134:3139) & Niaz,M., 2010, 5:16)
- تشجيع الاستقصاء والتحقق العلمي Scientific Inquiry Process and Investigation ، في فهم الظواهر العلمية الحقيقية ، وكذلك تحليل البيانات وابتكار الأسئلة والتخطيط (Ritt, H. 2007, 451:463)

(٢) التفكير الاستدلالي ، أبعاده، سماته، أهميته، العوامل المؤثرة فيه، ودور المعلم في تنميته:

- **أبعاد التفكير الاستدلالي:**

تتعدد وتتنوع أبعاده ومهاراته؛ حيث أشارت دراسة فالانديس (Valanides, 1997, 169) ، أن هناك نوعان هامان للتفكير الاستدلالي Reasoning Thinking ، وهما:

- التفكير الاستدلالي المحسوس Concrete Reasoning ، وهو يعتمد على المحسوسات ، ويظهر لدى الأطفال من سن السابعة حتى سن الحادية عشر، فهو يعتمد على الخبرة المباشرة للطالب.
- التفكير الاستدلالي الشكلي Formal Reasoning ، وهذا النوع من التفكير يعتمد على التجريدات ويظهر لدى الطلاب من سن الثانية عشرة إلى سن الخامسة عشر ، أي تلاميذ المرحلة الإعدادية عادة ، وهذه المرحلة العمرية عند بياجيه تسمى مرحلة العمليات المجردة Abstract operation of stage ، ، " وفيها يتميز تفكير الطلاب بالخصائص التالية: الإستدلال التناسبي . التحكم في المتغيرات والإستدلال الترابطي . الإستدلال الإحتمالي . الاستدلال الفرضي . الاستدلال التوافقي" (السيد شحاتة ، ٢٠٠٧ ، ٣٣٩ : ٣٤٠)ويمكن تبيان هذا النوع بشيء من التفصيل لأنه هدف هذه الدراسة ،حيث اتفقت دراسة كل من (سحر عبد الكريم ، ٢٠٠٠ ٢٢٩ ، ٢٣٠) وأحمد النجدي وآخرون ، ٢٠٠٥ ، ٥٤ : ٥٥) و (زبيدة قرني، ٢٠٠٢ ٢٣) ، ونورمان (Norman, 1997,1067:1081) ، و(ناهد الراضي ١٩٩٨ ١٤٥: ١٧٩) ، و(مدحت صالح، ٢٠٠٩ ، ٩٥)، وبلس (Bliss, J., 1995143) وواسون (wason,c.,1992,35) على إطلاق عليه التفكير الاستدلالي المنطقي logical Reasoning Thinking، وأن له عدة أنماط، وهي:
- الاستدلال التناسبي proportional Reasoning، وهو الاعتماد على النسبة والتناسب في عمل استنتاجات من المعلومات المتاحة.
- الاستدلال الفرضي Hypothetical Reasoning: هو القدرة على صياغة الفروض واختبارها للتوصل من خلالها لنتائج مقبولة.
- الاستدلال القياسي Inference Reasoning: و هو صياغة المعلومات بناءً على بعض المقدمات وربطها بالنتائج.
- الاستدلال الاستنتاجي Deductive Reasoning : وهو قدرة العقل على الاستفادة من الملاحظات المباشرة و الخبرة السابقة للمتعلم في بناء قواعد عامة عن ظواهر علمية ما.
- الاستدلال التبادلي العلاقي Combinatorial Reasoning : وهو القدرة لربط المشاهدات، والأحداث، والملاحظات، والمعلومات الممكنة، لتكوين قرار أو قاعدة جديدة.
- الاستدلالي الاجتماعي Probalistic Reasoning وهو اتباع نظرية الإحتمالات في توقع النتائج .
- الاستدلال المتعلق بضبط المتغيرات Ability to Control Variables وهو التحكم في متغيرات التجارب العلمية، حيث يمكن تثبيت بعضها لنصل إلى نتائج دقيقة عن كل متغير أو المتغير المراد فقط.

وفي ضوء ما اتفقت عليه دراسة كل من (خالد الباز ، ٢٠٠٧ ، ١١٩:٩) ، وقوس (Vos , 1997, 32) ، و (محمد السيد علي، ٢٠٠٤ ، ١٤٠) ، و(إبراهيم فودة وعبد العزيز البعلي ، ٢٠٠٦ ، ١٤٥)، وسيمون (Simon, M., 1996 , 197) و(روبرت مارزانو ، ٢٠٠٠، ١٠٧ : ١١١)، أن للتفكير الاستدلالي مهارتين أو قدرتين هامتين بناءً على ما سبق من أبعاد تم ذكرها ، وهما:

(١) الاستقراء Induction :

ويعني بها قدرة الطالب على الانتقال من الجزئيات إلى الكليات أو(من المحسوس إلى المجرد)، أو الانتقال التدريجي من الخاص إلى العام، وفيها كذلك يتم استنتاج قواعد عامة ومبادئ أو تعميمات غير معروفة، من ملاحظة وتحليل الحقائق، أو الظواهر المتاحة العلمية، ومن مهارات عملية الاستقراء (تحديد وتحليل المعلومات واستنتاج العلاقات التبادلية والارتباطات والاستدلال التمثيلي ،والتفسير، وربط النتائج بالأسباب ... إلخ.)

(٢) الاستنباط Deduction:

ويعني بها قدرة الطالب على الاستفادة من الأشياء والظواهر العامة للتوصل أو تفسير واستنتاج الخاصة منها، أو اشتقاق نتائج جديدة جزئية من خلال المبادئ والقواعد والتعميمات المعروفة، وتبرز هنا عملية التنبؤ بصورة واضحة (أي الانتقال التدريجي من العام إلى الخاص)، ومن المهارات الهامة لعملية الاستنباط : استخدام المنطق، والتعرف على التعارضات والمتناقصات في المواقف والتحليل القياسي المنطقي، و حل المشكلات القائم على إدراك العلاقات ... إلخ.)

- **سمات التفكير الاستدلالي**:

وتتعدد سماته التي تميزه عن باقي أنماط التفكير ، ومنها:

- يرتبط بممارسة بعض العمليات العقلية مثل الاستنتاج . الاستقراء . الاستنباط ... إلخ.
- أنه تنظيمي تنظم فيه المعلومات والأفكار للوصول لأشياء جديدة.
- أنه منتج ومولد للكثير من المعارف، والقضايا العلمية المثيرة للجدل.
- يوصلنا إلى تقديم فروض كثيرة، ومتعددة لحل المشكلات.
- يربط بين الخبرات السابقة والمعارف الجديدة المراد اكتشافها واكتسابها.
- ينمي قدرة المتعلم على تكوين العلاقات، والتوصل للنظريات والنتائج.
- يحد من أنواع التفكير التي تعتمد على المحسوسات، لأنه يستفيد من المجردات أكثر.
- يعتمد على المنطقية العلمية في تبادل الظواهر العلمية ، ويعد منهجا للبحث والإستقصاء.
- يرتبط بكثير من العوامل الخاصة بالمتعلم مثل الذكاء، التحصيل والعمر الزمني والخبرة.

- **أهمية التفكير الاستدلالي بمهارتيه (الاستنباط ـ الاستقراء) للمتعلم**.

ونحددها بالاستعانة بدراسة كل من (أحمد اللقاني وعلى الجمل ، ١٩٩٩ ، ٢٥) ، و (أ حمد النجدي وآخرون ، ٢٠٠٥، ٢٤٣) ، و (فتحي جروان ، ١٩٩٩، ٣٣٨) و (المعتز بالله زين ، ٢٠٠٩، ٤٢) ، و فيلوم (Vellom,p., 1999,35) ، وكارل (Karl, 2000,81) ، وولاوسون وكلارك (Lawson & Clarek, 2000,85)

جـييري (Giere, 1999,96) و(الصـافي الجهمـين١٠٣،٢٠٠٨)، و(مـدحت صالح،٩٦،٢٠٠٩) كالتالي:

- يسرع النمو المعرفي لدى المتعلم ويثري معلوماته العلمية.
- يولد لدى المتعلم أفكار جديدة وحلول مبتكرة وأفضل للمشكلات الحياتية والمهنية واتخاذ القرارات، فهو يسعى للإستقصاء، والاكتشاف، والتعلم الذاتي.
- يعدل المفاهيم الخاطئة، ويصحح الفهم الخاطئ للطلاب، ويعمل على بقاء أثر التعلم.
- مساعدة المتعلم على تنظيم وتصنيف المعرفة، وإجراء عمليات المقارنة وتنمية التحصيل، والإبداع العلمي، والرجوع في بعض المواقف للخبرات السابقة، والبناء عليها.
- ييسر للطلاب ممارسة عمليات العلم المختلفة، والاستفادة منها سواء الأساسية أو الفرعية.
- تشجيع مبدأ التفكير العميق والبعد عن التفكير السطحي في الظواهر العلمية.
- إدراك الطلاب للعلاقات وتطبيق نظرية الاحتمالات، والسعي والتجديد وتقبل التغيير.
- يرتبط بشكل وثيق بالذكاء فهو ينميه، حيث يستلزم استخدام العمليات العقلية العليا من تخيل، واستبصار، واستنتاج، وتمييز، وتحليل، ونقد، كما يستهدف حل المشكلات وترجمة الرموز.
- يعتبر من أنسب أنواع التفكير المفيدة لمادة العلوم، لذا يعد هدفًا هامًا من أهدافها الأساسية فهو يساعد على التوصل إلى مكونات بنية العلم من حقائق، ومفاهيم، وقوانين ..الخ

- **دور المعلم في تنمية التفكير الاستدلالي لدى المتعلم:**

- الاهتمام بالأنشطة التي تولد معارف جديدة وتحث على البحث والاستقصاء العلمي.
- تقديم معلومات تتحدى تفكير المتعلم، وتنظيم مواقف تناسب التعلم المستمر .
- الاستعانة بالتكنولوجيا الحديثة في تدريس العلوم، وتقديم رؤى جديدة، ومتطورة للتعلم.
- تشجيع المتعلمين على الانتقاء من البدائل المتعددة، والمتقاربة، لحل مشكلة او موقف ما.
- حث الطالب على التعاون في الحوارات، والمناقشات مع الرفاق، والمعلم داخل الفصل وتشجيعه على إلقاء الأفكار الجديدة مهما كانت بسيطة، وإرساء المهارات الاجتماعية.
- البعد عن استراتيجيات التدريس التقليدية القائمة على الحفظ والتلقين دون تفاعل أو إيجابية من المتعلم، وخاصة الاستراتيجيات التي تحث المتعلم على بناء المعرفة كإستراتيجية (POE)
- طرح الأسئلة التقويمية في صورة مواقف واقعية تحث المتعلم على فهمها والبحث عن الحل المناسب لها، والتعليق عليها، وإبداء الرأي فيها بحرية.

- إتباع أسلوب الحفز والتشجيع والمكافآت والتفاعل مع الرموز..
- الاستنتاج السليم، وفرض الفروض، والتوصل إلى صحة الفروض والتفكير الناقد.
- تطبيق بعض العمليات والمفاهيم والقوانين وتنمية بعض لعمليات المعرفية مثل التركيب.

(٣) مهارات حل المشكلة : تعريفاتها ، أنواعها ، أهمية تدريب المتعلم عليها معوقاتها:

- **تعريف مهارات حل المشكلة :**

تعددت التعريفات التي تناولت مهارات حل المشكلة، مثل: تعريف (ليلى حسام الدين ، ونوال عبد الفتاح ، ٢٠٠٥ ، ٣٩) أن مهارات حل المشكلة تلك العمليات التي تتضمن عدداً من الخطوات على الترتيب: الشعور بالمشكلة وتحديدها . جمع المعلومات المتصلة بالمشكلة . فرض الفروض . اختبار صحة الفروض . الوصول إلى النتيجة وتعميمها . تفسير النتائج، كما عرفها (عبد العليم شرف، ٢٠٠٧ ، ١٩٠) أن مهارات حل المشكلة هي مجموعة المهارات اللازمة لحل المشكلة التي يكتشفها الطالب، بهدف التوصل إلى حلها ودراستها بحيث تتضمن المهارات الأساسية التالية: تحليل المشكلة وفهمها، والتخطيط لحلها وتنفيذه والتحقق من صحته وذلك في ضوء الاستراتيجيات التعليمية المستخدمة.

وقد عرف هارلان (Harlan, w., 1998, 47) مهارات حل المشكلة، بأنها مجموعة خطوات يمكن تنظيمها كاستراتيجيات تعليم وتعلم، تنمي لدى الطالب التفكير العلمي، ومن مهاراتها: تحديد المشكلة . فرض الفروض . اختبار صحتها . وتحديد طريقة لحلها ثم تقويم الحلول، كذلك عرفها(رافع زغلول وعماد زغلول ، ٢٠٠٣ ، ١٠٢) بأنها الجهد العقلي الذي يبذل له الفرد في فهم المشكلة وتحديدها، ومن ثم البحث فيما لديه من قواعد ومعارف، ومفاهيم، ليختار منها ما يساعده على تجاوز العقبات، والوصول إلى الهدف، وتناولها سوزرلاند وآخرون (Souther land, A.S., et . al., 2003,669: 697) بأنها مهارات عقلية، وقدرات، يمكن إكسابها للطلاب لفهم التطور، فهي تنمي البحث العلمي، والاكتشاف والابتكار، والاستدلالية العلمية، وأيضًا عرفها (محمد غلوش ، ٢٠٠٩، ٢٤٧) بأنها الخطوات، أو النشاطات العقلية، والعملية التي يقوم بها الفرد، للربط بين ما لديه من خبرة، ومعلومات سابقة، والمشكلة التي يواجهها، حتى يصل إلى حل. كما عرفها (أشرف عبد المنعم ، ٢٠٠٨ ، ٤٥) بأنها مجموعة الإجراءات، التي يمارسها التلميذ عند تزويده بخبرات متنوعة عن المشكلات التي تواجهه أثناء تعلمه العلوم لاكتشاف أشياء جديدة غير مألوفة تؤدي إلى حلول جديدة لحل المشكلات، وتضمن تعريف موريفي (Murrphy, 1999, 160)، أن مهارات حل المشكلة هي العملية التي يمكن عن طريقها أن يكتشف المتعلم القواعد المتعلمة، والتي يمكن أن يطبقها للتوصل إلى حل المواقف الجديدة ، وتتطلب من المتعلم أن يطبق ما لديه من مهارات معرفية عليا، وأشار ما يرورتيشارد (Mayer, W.H. & Richard, E , 2002,105) ، أنها مهارات تحمس، وتشجع، المتعلم، على ممارسة أدوارًا مبتكرة، يعتمد فيها على ذاته في تنظيم، وتصنيف، تعلمه حسب المتاح من الإمكانيات.

- **مهارات حل المشكلة Problem Solving Skills:**

تم تحديدها في ضوء ما توصل إليه كل من ، (ليلى حسام الدين ونوال عبد الفتاح ، ٢٠٠٥ ، ٥٢) ، و (صبري الدمرداش، ١٩٨٦، ١٥١)، و(جابر عبد الحميد ١٩٩٩، ١٤٠: ١٤١)، و(عايش زيتون، ١٩٩٤، ١٩٠)، (هاشم هزاع، ٢٠٠٨ ، ٤٦)، و(أحمد النجدى ومنى عبد الهادي وعلى راشد ، ٢٠٠٣، ١٨٨: ١٩٥). و(محمد السيد على ومحرز الغنام ، ٢٠٠٩ ، ٢٤٧)،(خالد الباز، ٢٠٠٨، ١٦:١٥)، وهي: الشعور أو الإحساس بالمشكلة و تحديد المشكلة، وجمع البيانات والمعلومات المرتبطة بالمشكلة وتصنيفها وترتيبها وعرضها في قوائم، وفرض الفروض ، واختبار أكثرها احتمالا، واختبار صحة الفروض، والوصول إلى حل المشكلة (النتائج)، وتعميم النتائج وتفسير النتائج من التعميمات التي تم التوصل إليها.

- **مبررات تدريب المتعلم على مهارات حل المشكلة:**

تتعدد مبررات استخدامها لتنمية قدرة المتعلم على:

- مواجهة تحديات وتغيرات العصر وما يعتريها من مشكلات.
- تنمية مهارات التفكير العلمي ، وأنواع التفكير الأخرى (الناقد – الإبداعي المنطقي التأملي)، وإتباع النهج العلمي في التفكير.
- تنمية عمليات العلم ، خاصة التواصل العلمي.
- إبداء الرأي والتعليق على الظواهر العلمية .
- التفاعل بكفاءة مع تكنولوجيا العصر.
- فهم وتنظيم المعارف بشكل أكثر أهمية ومنطقية.
- تشجيع البحث والاستقصاء والحوار البناء .
- استخدام عمليات التعميم والتفسير، للظواهر بالعالم الحقيقي، وشرحها في ضوء فهمهم.
- الاعتماد على الذات، والاستقلالية، في مواجهة كافة مواقف الحياة .
- مواجهة التضخم المعرفي والمعلوماتي والتكنولوجي وربطها بقضايا المجتمع والأخلاقيات العلمية.
- إثراء الثقافة العلمية لدى المتعلمين، وإضافة معارف جديدة.

- **معوقات استخدام المتعلم لمهارات حل المشكلة:**

وتم تحديدها بالاستعانة بدراسة كل من، (عبد العليم شرف ، ٢٠٠٠ ، ١٩٣) و(محمد السيد علي ومحرز الغنام ، ١٩٩٩، ١٤) ، و(زبيدة قرني، ١٩٩٦ ، ١٢٢ ١٢٣) ، و(كمال زيتون ، ٢٠٠٢، ٣٠١)، و (أحمد النجدي ، ومنى عبد الهادي وعلي مرشد ، ٢٠٠٣ ، ١٩١: ١٩٥)، كالتالي:

- عدم تمكن المعلم، وبالتالي طلابه من مهارات حل المشكلة.
- عدم وضوح المشكلة، وتداولها بين الطلاب والصياغة الخاطئة للمشكلة وأسبابها.
- عدم التحديد الدقيق للمفاهيم المرتبطة بالمشكلة.
- القراءة الخاطئة للواقع المحيط بالمشكلة مما يشوش على مسبباتها والمشكلة نفسها.
- الحلول الساذجة للمشكلة، التي لا تقوم على البحث والاستقصاء العلمي الجيد.

- تعقد المشكلة وعدم مناسبتها للمستوى العمري والعقلي للطلاب.
- غياب التخطيط العلمي الجيد لحل المشكلة، والاعتماد على التخمين.
- عدم الاهتمام بتدريب المتعلم على حل المشكلات، وكذلك عدم تبني مناهج العلوم مبدأ المواقف، والمشكلات في بناء محتوى المنهج، وكذلك عدم استخدام المعلم استراتيجيات تدريسية ملائمة، لتنمية مهاراتها.
- كمية المعلومات فكلما زادت كمية المعلومات اللازمة لحل المشكلة سيؤدي إلى تحميل السعة العقلية للمتعلم فوق طاقتها مما يؤدي إلى انخفاض حيز التفكير، و بالتالي الأداء غير الجيد لحل المشكلة.
- إغفال أهمية وضرورة تجهيز المعلومات الضرورية، أو الهامة فقط، المتصلة بالمشكلة، واستدعائها عند الحاجة، والبعد عن الغير ضرورية منها، وتوجد استراتيجيات كثيرة لذلك منها (الاستدلال العلمي، والاستقصاء العلمي ... إلخ).
- عدم القيام بتنظيم، وتصنيف المعلومات ، مما يصعب الوصول للحل الصحيح.
- سذاجة المشكلة، وإمكانية حلها بطرق مباشرة ، مما ينتج عنه الاستهانة بالمشكلات.
- عدم الاهتمام بتسلسل، وتتالي خطوات حل المشكلة وإهمال بعض مراحل حلها.
- إهمال دور المعرفة العلمية السابقة في حل المشكلات، وأيضًا إغفال دور التجارب العلمية خاصة في إثبات صحة الفروض، والاقتصار على الجانب النظري لحلها.
- عدم التكامل بين المعرفة العقلية (حقائق . مفاهيم . قوانين – مبادئ.. إلخ) وإجراءات ومهارات حل المشكلة لدى المتعلم.
- غياب التصميم والمثابرة من المتعلمين على وجوب حل المشكلة، وتجريب طرق متعددة حتى يتم التوصل للحل المناسب، والإيمان بإمكانية النجاح والفشل.
- تجاهل صياغة موضوعات العلوم في صورة مشكلات، لا يعتادها الطلاب، بها إثارة، وبعضًا من الغموض، واهمال دور الأنشطة في إثراء معلومات المتعلم.

- **ثالثًا: إجراءات الدراسة:**

للإجابة عن أسئلة البحث، والتحقق من صحة الفروض تم اتباع الإجراءات التالية:

- **اختيار الوحدة التي سيتم تدريسها:**

تم اختيار وحدة (تفاعلات المادة) ، من كتاب العلوم المقرر على طالبات الصف الأول المتوسط بالسعودية، الخاص بالفصل الدراسي الأول للعام الدراسي (٢٠١٠ م . ٢٠١١ م) ، كمجال للدراسة وذلك لعدة أسباب:

أ. يغلب في وحدة تفاعلات المادة الجانب العملي على الجانب النظري؛ فهي تتكون من موضوعات (الحركة والقوى والآلات البسيطة . والكهربية) ، كما تحتوي على الكثير من التجارب العملية الخاصة بقوانين الحركة والشغل والقوى والآلات بأنواعها وكذلك الكهربية وتطبيقاتها، وما يصاحب ذلك من الأنشطة المتنوعة، وهذا يتناسب وطبيعة استراتيجية تنبأ . لاحظ . أشرح

(POE) التي تتضمن الكثير من الإجراءات والأنشطة التي يُسمح بتنمية القدرة على التفكير الاستدلالي ومهارات حل المشكلة لدى المتعلم عند دراسة تلك الوحدة.

ب. وحدة تفاعلات المادة بها العديد من المعلومات والمفاهيم والحقائق والقوانين العلمية الهامة والتي تعد من أساسيات العلم ، وتنمي الكثير من المهارات العلمية والعملية التي وتثري معارف المتعلم.

(٢) إعداد دليل المعلم :

قامت الباحثة بإعداد دليل المعلم للإسترشاد به أثناء تدريس وحدة (تفاعلات المادة) ، والمصاغة في ضوء استراتيجية (POE) ، وتتضمن هذه الخطوات:

- مقدمة: وتشتمل على الهدف من الدليل، ونبذة عن استراتيجية (POE) وأهدافها، وإمكانية تطبيقها في مجال تدريس العلوم.
- الأهداف العامة للوحدة : والتي سيتم تدريسها بحيث تكون متنوعة بين (المعرفية والمهارية والوجدانية).
- التوزيع الزمني لتدريس موضوعات الوحدة : وتضمن ذلك تقسيم الموضوعات، وتحديد زمن تدريسها، حيث وجد أنه سيتم تدريسها في حوالي (١٦) حصة.
- تحديد الوسائل والأنشطة التي ستستخدم أثناء تدريس الموضوعات: حيث تنوعت الأدوات ما بين شفافيات ولوحات من الورق المقوى ، وصور من مجلات علمية اسطوانات (CD) وشرائط فيديو، والتي يعرض بعضها من خلال أجهزة العرض المختلفة، مثل جهاز عرض الصور المعتمة، والكمبيوتر ، وجهاز العرض العلوي، بالإضافة إلى الاستعانة بأدوات معمل العلوم في تنفيذ التجارب المعملية.
- خطة السير في الدرس: وتضمن ذلك تحديد الأهداف السلوكية الخاصة بكل درس، وانتقاء الوسائل التعليمية المناسبة، والتشويق والإثارة من خلال سؤال أو موقف مرتبط بالمعارف السابقة لدى الطالبات، أو الجديدة منها لتثري الموقف التعليمي، ثم عرض محتوى الدرس باستخدام إجراءات استراتيجية (POE) ، ويتخلل العرض استخدام الأنشطة، والتقويم المستمر، وفي نهاية الدرس يقدم التقويم النهائي الشامل لكل عناصر الدرس.
- وتم عرض الدليل بعد الانتهاء من إعداده ، على مجموعة من المحكمين من أساتذة وأعضاء هيئة تدريس المناهج وطرق تدريس العلوم ، وبعض معلمي وموجهي مادة العلوم لإبداء الرأي به، والتأكد من صلاحيته للاستخدام وتم تعديله وفق آرائهم، وملاحظاتهم، وبذلك أصبح الدليل صالحا للاستخدام، والتطبيق على الطالبات.

(٣) إعداد أدوات البحث :

(٣ / ١) إعداد اختبار التفكير الاستدلالي:

تم إعداده وفقا للخطوات التالية:

- **الهدف من الاختبار:**

قياس التفكير الاستدلالي بمهارتيه (الاستنباط . الاستقراء) لدى طالبات الصف الأول المتوسط بالسعودية ، من أجل الحصول على بيانات واضحة تعكس قدرتهن على مواجهة مواقف الحياة بعد دراستهن لوحدة (تفاعلات المادة).

- **تحديد أبعاد الاختبار:**

تم تحديدها في ضوء ما ورد بالدراسات، والبحوث السابقة، والإطلاع على بعض اختبارات التفكير الاستدلالي، وذلك على النحو التالي:

- الاستدلال الاستقرائي: وهو عملية عقلية تنتقل فيها الطالبة من القضايا الخاصة إلى العامة ومن الجزئيات إلى الكليات.
- الاستدلال الاستنباطي : وهو عملية عقلية تنتقل فيها الطالبة من القضايا العامة إلى الخاصة ومن الكليات إلى الجزئيات.

- **صياغة مفردات الاختبار:**

تم صياغة مفردات الاختبار بنمط أسئلة الاختيار من متعدد، ذي الأربعة بدائل (استجابات)، وروعى فيها أن كل سؤال يتضمن مقدمة السؤال وتمثل حقائق، أو مواقف أو وقائع، أو مشكلة علمية ، يليها أربعة بدائل تختار من بينها الطالبات، وروعى في صياغة المفردات، وضوح الألفاظ، ودقة صياغة المحتوى من الناحية العلمية، ومناسبته لمستوى الطالبات، وارتباطه بمواقف الحياة، ليعكس مدى قدرتهن على ممارسة مهارات التفكير الاستدلالي في المواقف الحياتية المشابهة

- **الصورة الأولية للاختبار:**

وتكونت من (٤٠) مفردة موزعة كالتالي (٢٠)مفردة لمهارة الإستقراء ، و (٢٠) مفردة لمهارة الإستنباط.

- **صياغة تعليمات الاختبار.**

وروعى في صياغتها الدقة، والوضوح، واشتملت على بيان الهدف من الاختبار، وضرورة التفكير الجيد قبل اختيار الإجابة، وعدم ترك سؤال دون إجابة ، وإعطاء سؤال توضيحي يبين كيفية الإجابة عن مفردات الاختبار.

- **صدق الاختبار:**

وللتحقق من صدقه ، ثم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، وبعض معلمي وموجهي مادة العلوم ، لإبداء الرأي في مدى ملائمته لقياس التفكير الاستدلالي بمهارتيه لمستويات الطالبات،ودقة الصياغة والمحتوى ، وتم إجراء التعديلات وحذف بعض المفردات.

- **التجربة الاستطلاعية للاختبار:**

تم تطبيق الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من طالبات الصف الأول المتوسط بالسعودية من إحدى مدارس محافظة الطائف ، من غير مجموعة الدراسة، وعددها (٤٠) طالبة ، وذلك يوم الأحد الموافق ٩ / ١٠ / ٢٠١٠م وتم إعادة تطبيقه يوم الثلاثاء الموافق ١٥ /١٠/٢٠١٠م، بفارق زمني قدره (٢٠) يوماً وذلك بغرض:

أ-حساب ثبات الاختبار :

وتم حسابه بإعادة التطبيق على الطالبات، وباستخدام معادلة كيوردو ريتشارد سون الصيغة ٢١ ، (صلاح علام ، ٢٠٠٦ ، ١٦٤) ، ووجد أن معامل ثبات الاختبار يساوي (٨٣,)، وهي درجة عالية من الثبات، وتم حساب معاملات السهولة لمفردات الاختبار، وتراوحت ما بين (٣, – ٧٤,) (صلاح علام ، ٢٠٠٦ ٢٦٩) ومعاملات التمييز، تراوحت ما بين (٣٤, . ٧٣,) (صلاح علام ، ٢٠٠٦، ٢٨١)

ب-تحديد زمن الاختبار :

وبحساب متوسط الزمن الذي استغرقته أول طالبة، وآخر طالبة في الإجابة عن مفردات الاختبار، وجد أن الزمن المناسب للإجابة على الاختبار هو (٤٠ دقيقة)

- **الصورة النهائية للاختبار**:

بعد إجراء عمليات الضبط للاختبار أصبح في صورته النهائية يتكون من(٢٠) مفردة، تقيس القدرة على التفكير الاستدلالي ، ويوضح جدول (٢) مواصفات اختبار التفكير الاستدلالي في صورته النهائية.

جدول رقم (٢) مواصفات اختبار التفكير الاستدلالي في صورته النهائية

م	المهارات	عدد المفردات	أرقام المفردات بالاختبار
١	الاستقراء	١٠	من ١: ١٠
٢	الاستنباط	١٠	من ١١: ٢٠
المجموع		٢٠	من ١: ٢٠

- **تصحيح الاختبار**:

تم إعطاء درجة واحدة لكل إجابة صحيحة عن كل مفردة ، وصفر إذا كانت الإجابة خاطئة ، وبذلك كانت الدرجة النهائية للاختبار الاستدلالي (٢٠) درجة، والدرجة الصغرى (صفر).

(٢/٣) إعداد اختبار مهارات حل المشكلة في العلوم :

- **الهدف من الاختبار**:

قياس مهارات حل المشكلة المتعلقة بوحدة (تفاعلات المادة) المقررة على طالبات الصف الأول المتوسط بالسعودية ، وذلك لتنمية قدرتهن على حل المشكلات العلمية والحياتية في المواقف المشابهة.

- **تحديد المهارات التي تم قياسها من خلال الاختبار**:

تم تحديدها في ضوء ما تم الإطلاع عليه من اختبارات حل المشكلة، في بعض الدراسات والبحوث السابقة للتعرف على مهارات حل المشكلة وتم تحديد المهارات التالية لقياسها (تحديد المشكلة . فرض الفروض . اختبار صحة الفروض . التفسير . التعميم).

- **صياغة مفردات الاختبار**:

وتم صياغة مفردات الإختبار بنمط أسئلة الاختيار من متعدد ذي الأربعة بدائل (استجابات)، وكانت مقدمة السؤال عبارة عن مشكلة علمية سواءً مرتبطة بموضوعات الوحدة، أو مواقف حياتية، أو معرفة سابقة، يليها أربعة

بدائل تختار الطالبات من بينهما ، وروعيَ في صياغة المشكلة دقة المعلومات والألفاظ، ووضوح الصياغة، ومناسبتها لمستوى الطالبات.

- **الصورة الأولية للاختبار:**

تكونت من (٢٥) مفردة موزعة كالتالي : مهارة تحديد المشكلة (٥) مفردات ومهارة فرض الفروض(٥) مفردات، ومهارة اختبار صحة الفروض (٥) مفردات ومهارةالتفسير(٥) مفردات، ومهارة التعميم (٥) مفردات.

- **صياغة تعليمات الاختبار:**

وروعي في صياغة مفردات الاختبار الدقة، والوضوح، واشتملت على بيان الهدف من الاختبار، وضرورة التفكير الجيد قبل اختيار الإجابة، وعدم ترك أسئلة بدون إجابات، وإعطاء سؤال توضيحي يبين للطالبات كيفية الإجابة.

- **صدق الاختبار:**

للتحقق من صدقه تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم ، وبعض المعلمين وموجهي مادة العلوم، لإبداء الرأي في مدى ملائمته لقياس مهارات حل المشكلة، ومستويات الطالبات، ودقة الصياغة والمحتوى وتم إجراء التعديلات، وحذف بعض المفردات وفقا لآرائهم.

- **التجربة الاستطلاعية للاختبار:**

تم تطبيق الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من طالبات الصف الأول المتوسط بالسعودية من إحدى مدارس محافظة الطائف ، من غير مجموعة الدراسة ، وعددها (٤٠) طالبة ، وذلك يوم الأحد الموافق ٢٥ / ٩ / ٢٠١٠ ، وتم إعادة تطبيقه يوم الثلاثاء الموافق ١٥ / ١٠ / ٢٠١٠م، بفارق زمني قدره (٢٠) يومًا، وذلك بغرض: حساب ثبات الاختبار : وتم حسابه بإعادة التطبيق على الطالبات ، وباستخدام معادلة كيورد وريتشارد سون الصيغة ٢١، (صلاح علام ٢٠٠٦ ، ١٦٤) ووجد أنه يساوي (٨٦,) وهي درجة ثبات عالية ثم تم حساب معاملات السهولة لمفردات الاختبار وتراوحت ما بين (٣١ , — ٧٨,) ومعاملات التمييز تراوحت ما بين (٣٣, . ٧٩,.) (صلاح علام ، ٢٠٠٦ ، ٢٦٩).

- **تحديد زمن الاختبار:**

بلغ الزمن للإجابة عن الاختبار حوالي (٥٠) دقيقة.

- **الصورة النهائية للاختبار:**

بعد إجراء عمليات الضبط أصبح الاختبار في صورته النهائية يتكون من(٢٠) مفردة، موزعة بالتساوي على مهارات حل المشكلة التي سيقيسها هذا الاختبار ويوضح الجدول (٣) مواصفات اختبار مهارات حل المشكلة في صورته النهائية:

جدول (٣) مواصفات اختبار مهارات حل المشكلة في صورته النهائية

	المهارات	عدد المفردات	أرقام المفردات بالاختبار
(١)	تحديد المشكلة	٤	من ١: ٤
(٢)	فرض الفروض	٤	من ٥: ٨
(٣)	اختبار صحة الفروض	٤	من ٩: ١٢
(٤)	التفسير	٤	من ١٣: ١٦
(٥)	التعميم	٤	من ١٧: ٢٠
	المجموع	٢٠	من ١: ٢٠

- **تصحيح الاختبار**:

تم إعطاء درجة واحدة لكل إجابة صحيحة عن كل مفردة ، وصفر للإجابة الخاطئة، وبذلك كانت الدرجة النهائية للاختبار (٢٠) درجة، والدرجة الصغرى (صفر)

٤- عينة البحث وتنفيذ التجربة:

وتضمنت عينة البحث مجموعة تجريبية ، وعددها (٤٠) طالبة، وأخرى ضابطة ، وعددها (٤٠) طالبة، من طالبات الصف الأول المتوسط بالمدرسة المتوسطة الأولى للبنات، التابعة لإدارة التربية والتعليم بالطائف، وبعد ضبط كافة العوامل المؤثرة في المتغيرات، تم تنفيذ التجربة كما يلي: التطبيق القبلي لاختبار القدرة على التفكير الاستدلالي واختبار مهارات حل المشكلة على طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة ، وتم تصحيحه ورصد نتائجه، ولبيان مدى تكافؤ المجموعتين، يبين جدول (٤) نتائج التطبيق القبلي لأدوات البحث كما يلي:

جدول (٤) يوضح المتوسط والانحراف المعياري، وقيمة (ت) ، لنتائج التطبيق القبلي لكل من الاختبارين(التفكير الاستدلالي، ومهارات حل المشكلة) لكل من المجموعتين الضابطة والتجريبية.

نوع الاختبار	المجموعة التجريبية ن = ٤٠		المجموعة الضابطة ن = ٤٠		قيمة ت المحسوبة	مستوى الدالة
	م١	ع١	م٢	ع٢		
(١) اختبار التفكير الإستدلالي	٢,٥١	١,٧٤	٢,٣٢	١,٠٦١	,٥٣	غير دالة عند مستوى (٠١,)
(٢) اختبار مهارات حل المشكلة	١,٥٥	١,٣	٢,٤٥	١,٣١	<٥٢	غير دالة عند مستوى (٠١,)

يتضح من جدول (٤) أنه لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في كل من اختبار التفكير الاستدلالي واختبار مهارات حل المشكلة قبليًا ، مما يدل على وجود تكافؤ بين المجموعتين.

تدريس وحدة(تفاعلات المادة) من كتاب علوم الصف الأول المتوسط والتي حددتها الباحثة سابقا، باستخدام إستراتيجية (POE) ، على طالبات المجموعة التجريبية، وكذلك تدريس نفس الوحدة على طالبات المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة ، وذلك في حوالي (١٦) حصة، زمن الحصة كان (٤٥) دقيقة، في الفترة ما بين يوم السبت الموافق ٢٠ / ١٠ / ٢٠١٠ م، إلى يوم السبت الموافق ٧ / ١٢ / ٢٠١٠ م، أي حوالي (٦) أسابيع متتالية بواقع ثلاث حصص أسبوعيًا. وفي نهاية التدريس تم التطبيق البعدي لاختبار التفكير الاستدلالي ، واختبار مهارات حل المشكلة في مادة العلوم، على المجموعتين الضابطة والتجريبية، وتم تصحيحهما، ورصد النتائج ومعالجتها إحصائيًا.

- **رابعًا: نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها**

(١) النتائج الخاصة باختبار التفكير الإستدلالي:

اختبار صحة الفرض الأول:

وينص على أنه " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠١,) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة، في التطبيق البعدي

لاختبار القدرة على التفكير الاستدلالي، وذلك في الاختبار ككل، وفي كل مهارة من مهارتيه (الاستقراء . الاستنباط)، لصالح المجموعة التجريبية"، وقد تم استخدام اختبار(ت) ، والجدول (٥) يوضح المتوسطات، والإنحرافات المعيارية، وقيمة (ت)، كما يلي:

جدول (٥) المتوسطات والانحرافات المعيارية، وقيمة (ت) ، لنتائج التطبيق البعدي لاختبار التفكير الاستدلالي للمجموعتين التجريبية والضابطة، في كل بعد من أبعاده وفي الاختبار ككل.

أبعاد اختبار التفكير الاستدلالي	المجموعة التجريبية ن = ٤٠		المجموعة الضابطة ن = ٤٠		قيمة ت	مستوى الدالة
	م١	ع١	م٢	ع٢		
(١) الاستقراء	١٣,٩٣	١,٨٥	٤,٣٧	٠,٨٠	٣٢,٧	دالة عند مستوى (٠,٠١)
(٢) الاستنباط	١٢,٩٤	١,٤٨	٣,٢١	٠,٨٥	٣٦,٦	دالة عند مستوى (٠,٠١)
الاختبار ككل	١٨,٤٦	١,٨٥	١٠,٨٤	١,١٧	٤٥,٠٨	دالةعند مستوى (٠,٠١)

يتضح من الجدول (٥) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠١,) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية، والضابطة، في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الاستدلالي، في كل مهارة من مهارتيه، وفي الاختبار ككل، لصالح المجموعة التجريبية، وبالتالي يقبل الفرض الأول للبحث.

اختبار صحة الفرض الثاني:

والذي ينص على أنه " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(٠١,) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي، في اختبار القدرة على التفكير الاستدلالي، وذلك في الاختبار ككل، وفي كل مهارة من مهارتيه (الاستقراء . الاستنباط) لصالح التطبيق البعدي"، وقد تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية، وقيمة (ت) ، كما بجدول رقم (٦) التالي:

جدول (٦) : المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) لنتائج التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية، في اختبار التفكير الاستدلالي ككل، وفي كل مهارة من مهارتيه.

أبعاد اختبار التفكير الاستدلالي	التطبيق البعدي ن = ٤٠		التطبيق القبلي ن = ٤٠		قيمة ت	مستوى الدالة
	م١	ع١	م٢	ع٢		
(١) الاستقراء	١٣,٩٣	١,٨٥	١,٤٧	١,١٢	٣٠,٧٦	دالة عند مستوى (٠,٠١)
(٢) الاستنباط	١٢,٩٤	١,٤٨	١,٣٢	١,٣٦	٢٠,٦٠	دالة عند مستوى (٠,٠١)
الاختبار ككل	١٨,٤٦	١,٨٥	٢,٥١	١,٧٤	٥٠,٨٢	دالة عند مستوى (٠,٠١)

يتضح من الجدول (٦)، وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠١,) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الاستدلالي في كل مهارة من مهارتيه، وفي الاختبار ككل، لصالح التطبيق البعدي ، وبالتالي يقبل الفرض الثاني ، ويعني ذلك ارتفاع معدل التفكير الاستدلالي لدى الطالبات، وأن استخدام إستراتيجية (POE) ساهم في تنمية قدرتهن على التفكير الاستدلالي.

ولبيان قوة تأثير إستراتيجية (POE) في تنمية التفكير الاستدلالي لدى الطالبات (المجموعة التجريبية) ، تم حساب مربع أوميجا (فؤاد أبو حطب وآمال صادق ، ١٩٩٦ ، ٤٤٠)، ورصدت النتائج بالجدول رقم (٧) ، التالي:

جدول (٧) يوضح قيمة معامل مربع أوميجا لبيان قوة تأثير إستراتيجية (POE) في تنمية القدرة على التفكير الاستدلالي لدى طالبات المجموعة التجريبية.

المجموعة	عدد الطالبات ن = ٤٠	قيمة (ت)	قيمة مربع أوميجا	قيمة (W^2)	قوة التأثير
التجريبية	ن١ = ن٢ = ٤٠	٥٠,٨٢	٢٥٨٢,٩٧	,٩٧	كبيرة

ويتضح من الجدول (٧) السابق أنه: بلغت قيمة مربع أوميجا = (,٩٧)، وهي قيمة عالية تشير إلى قوة تأثير وإيجابية عالية، لاستخدام إستراتيجية (POE) في تدريس العلوم، كمتغير مستقل على المتغير التابع، وهو التفكير الاستدلالي لدى الطالبات.

ولبيان مدى فعالية استخدام إستراتيجية (POE) في تدريس العلوم ، على تنمية القدرة على التفكير الاستدلالي لدى طالبات الصف الأول المتوسط ، ثم حساب نسبة الكسب المعدل لبليك Blake ، والفعالية (محمد المفتي ، ١٩٨٩ : ٥١٥) لكل بعد من أبعاد اختبار التفكير الاستدلالي، وفي الاختبار ككل، كما هو موضح بالجدول رقم (٨)، التالي:

جدول (٨) يوضح نسبة الكسب المعدل والفعالية لكل مهارة من مهارات اختبار التفكير الاستدلالي والاختبار، ككل لمتوسط درجات المجموعة التجريبية.

م	أبعاد اختبار التفكير الاستدلالي	النهاية العظمى للدرجات	المتوسط (م)		الإنحرافات المعياري (ع)		نسبة الكسب المعدل	الفعالية
			قبلي	بعدي	قبلي	بعدي		
١	الاستقراء	١٠	١,٤٧	١٣,٩٣	١,١٢	١,٨٥	١,٢٩	,٦٧
٢	الاستنباط	١٠	١,٣٢	١٢,٩٤	١,٣٦	١,٤٨	,٢٠	,٦٣
	الاختبار ككل	٢٠	٢,٥١	١٨,٤٦	١,٧٤	١,٨٥	١,٧١	,٩١

ويتضح من الجدول (٨) السابق أن : نسبة الكسب المعدل لاختبار التفكير الاستدلالي ككل، بلغت (١,٧١)، بينما تراوحت أبعاده ما بين (١,٢٠، ١,٢٩) وهي قيم تزيد عن الحد الأدنى لها وهو ١,٢ وكذلك وجد أن فعالية اختبار التفكير الاستدلالي ككل بلغت (,٩١) وهي قريبة من الواحد الصحيح، كما تراوحت الفعالية لأبعاده ما بين (,٦٣ ، ,٦٧)، وهي كذلك قريبة من الواحد الصحيح ، ويدل ذلك على أن استخدام استراتيجية (POE) في تدريس العلوم ذات فعالية كبيرة في تنمية التفكير الاستدلالي لدى الطالبات بالمجموعة التجريبية، وذلك لأن استراتيجية (POE) بإجراءاتها التي تعمل على توليد وبناء المعرفة كما تعتمد على أساسيات العلم من تنبؤ وملاحظة وشرح وتفسير للظواهر، حيث تناولت ضمن إجراءاتها الكثير من الأنشطة العلمية التي استخدمت فيها مهارات التفكير الإستدلالي من (استقراء . استنباط) مما يرفع مستوى حماس الطالبات حيال استخدام تلك المهارات في مواقف متعددة وتدريبهن عليها، الأمر الذي أحدث تنمية قدراتهن على الإستدلال العلمي الفعال.

٢- النتائج الخاصة باختبار مهارات حل المشكلة:

اختبار صحة الفرض الثالث:

وينص على أنه " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (,٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية، والضابطة، في التطبيق البعدي

لاختبار مهارات حل المشكلة ، وذلك في الاختبار ككل، وفي كل مهارة من مهاراته (تحديد المشكلة . فرض الفروض . اختبار صحة الفروض . التفسير . التعميم)، لصالح المجموعة التجريبية " لذلك تم حساب المتوسطات، والانحرافات المعيارية، وقيمة (ت) ، كما بالجدول (٩) التالي:

جدول (٩) المتوسطات والانحرافات المعيارية، وقيمة (ت) ، لنتائج التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلة للمجموعتين التجريبية والضابطة، في كل مهارة من مهاراته، وفي الاختبار ككل

مهارات حل المشكلة	المجموعة التجريبية ن = ٤٠		المجموعة الضابطة ن = ٤٠		قيمة (ت)	مستوى الدلالة
	م١	ع١	م٢	ع٢		
(١) تحديد المشكلة	١٣,٦٢	,٦٥	١,٠٥	,٥٧	٢٥,٨	دالة عند مستوى (٠١,)
(٢) فرض الفروض	١٢,٦٢	,٦١	,٩٢	,٤٦	٣٢,٦	دالة عند مستوى (٠١,)
(٣) اختبار صحة الفروض.	١٢,٩٥	,٥٩	١,٦٠	,٤٣	٣١,٣	دالة عند مستوى (٠١,)
(٤) التفسير.	١٣,٥٥	,٦٤	١,٥٧	,٥٩	٣٣,٣	دالة عند مستوى (٠١,)
(٥) التعميم.	١٢,٥٢	,٥٦	١,٥٧	,٥٢	٣٢,٨	دالة عند مستوى (٠١,)
الاختبار ككل	١٧,٩٧	١,٦٤	٣,٣٢	١,٤٢	٤٣,٠٣	دالة عند مستوى (٠١,)

ويتضح من الجدول (٩) وجود فروق ذات دلالة إحصائية، عند مستوى (٠١,) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة، لصالح المجموعة التجريبية، في التطبيق البعدي، لاختبار مهارات حل المشكلة ككل، وفي كل مهارة من مهاراته، وبذلك يقبل الفرض الثالث

اختبار صحة الفرض الرابع:

وينص على أنه " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عن مستوى (٠١,) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي، لاختبار مهارات حل المشكلة، وذلك في الاختبار ككل، وفي كل مهارة من مهاراته وهي (تحديد المشكلة . فرض الفروض . اختبار صحة الفروض . التفسير . التعميم) لصالح التطبيق البعدي" ، وتم حساب قيم (ت)، والمتوسطات، والانحرافات المعيارية في الجدول (١٠):

جدول (١٠) المتوسطات، والانحرافات المعيارية، وقيمة (ت) ، لنتائج التطبيق القبلي والبعدي لاختبار مهارات حل المشكلة، على المجموعة التجريبية، في كل مهارة من مهاراته ، وفي الاختبار ككل.

مهارات حل المشكلة	التطبيق البعدي ن = ٤٠		التطبيق القبلي ن = ٤٠		قيمة (ت)	مستوى الدلالة
	م١	ع١	م٢	ع٢		
(١) تحديد المشكلة	١٣,٦٢	,٦٥	,٩٧	,٥٣	٢٩,٦	دالة عند مستوى (٠١,)
(٢) فرض الفروض.	١٢,٦٢	,٦١	,٦٠	,٥٨	٢٧,٣	دالة عند مستوى (٠١,)
(٣) اختبار صحة الفروض	١٢,٩٥	,٥٩	,٤٢	,٥٣	٢٨,٢	دالة عند مستوى (٠١,)
(٤) التفسير.	١٣,٥٥	,٦٤	,٤٩	,٥٣	٢٩,٢	دالة عند مستوى (٠١,)
(٥) التعميم	١٢,٥٢	,٥٦	,٣٥	,٥٤	٢٥,٧	دالة عند مستوى (٠١,)
الاختبار ككل	١٧,٩٧	١,٦٤	١,٥٥	١,٣	٤٨,٨	دالة عند مستوى (٠١,)

يتضح من الجدول (١٠) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠١,) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي، وذلك في كل مهارة من مهارات اختبار مهارات حل المشكلة، وفي الاختبار ككل ، وبالتالي يقبل الفرض الرابع، وهذا يدل على أن استخدام استراتيجية (POE) في تدريس العلوم، أدى إلى إكساب طالبات الصف

الأول المتوسط (المجموعة التجريبية) مهارات حل المشكلة. ولبيان قوة تأثير إستراتيجية (POE) في تنمية مهارات حل المشكلة بمادة العلوم لدى طالبات الصف الأول المتوسط (المجموعة التجريبية) ، تم حساب مربع أوميجا، ورصدت النتائج كما بالجدول (١١)، التالي:

جدول (١١) يوضح قيمة معامل أوميجا ، لبيان قوة تأثير إستراتيجية (POE) في تنمية مهارات حل المشكلة بمادة العلوم لدى طالبات المجموعة التجريبية.

المجموعة التجريبية	عدد الطالبات ن = ٤٠	قيمة (ت)	قيمة (ت)٢	قيمة معامل أوميجا	قوة التأثير
	ن١ = ن٢= ٤٠	٤٨,٨	٢٣٨١,٤٤	,٩٦	كبيرة

ويتضح من الجدول (١١) أن قيمة مربع أوميجا بلغ = (,٩٦) ، وهي قيمة عالية تشير إلى قوة التأثير الإيجابي لاستخدام إستراتيجية (POE) في تدريس العلوم كمتغير مستقل، في إكساب الطالبات مهارات حل المشكلة (كمتغير تابع). ولبيان فعالية استخدام إستراتيجية (POE) في تدريس العلوم، على إكساب طالبات الصف الأول المتوسط مهارات حل المشكلة ، ثم حساب نسبة الكسب المعدل لبليك Blake، والفعالية لكل مهارة من مهاراته، وللاختبار ككل، كما هو موضح بجدول (١٢)، التالي:

جدول (١٢) يوضح نسبة الكسب المعدل، والفعالية، لكل مهارة من مهارات حل المشكلة، والاختبار ككل لمتوسط درجات المجموعة التجريبية.

م	مهارات حل المشكلة	النهاية العظمى للدرجات	المتوسط (م)		الانحراف المعياري (ع)		نسبة الكسب المعدل	الفعالية
			قبلي	بعدي	قبلي	بعدي		
١	تحديد المشكلة	٤	,٩٧	١٣,٦٢	,٥٣	,٦٥	١,٢٩	,٦٦
٢	فرض الفروض	٤	,٦٠	١٢,٦٢	,٥٨	,٦١	١,٢٢	,٦٢
٣	اختبار صحة الفروض	٤	,٤٢	١٢,٩٥	,٥٣	,٥٩	١,٢٦	,٦٣
٤	التفسير	٤	,٤٩	١٣,٥٥	,٥٣	,٦٤	١,٣٢	,٦٦
٥	التعميم	٤	,٣٥	١٢,٥٢	,٥٤	,٥٦	١,٢٣	,٦٢
٦	الاختبار ككل	٢٠	١,٥٥	١٧,٩٧	١,٣	١,٦٤	١,٧٠	,٨٨

ويتضح من الجدول (١٢) السابق ، أن نسبة الكسب المعدل لاختبار مهارات حل المشكلة ككل بلغت (١,٧٠) ، بينما تراوحت في مهاراته الخمس ما بين (١,٢٢، ١,٣٢) وهي قيم تزيد عن الحد الأدنى لها وهو (١,٢)، وبحساب الفعالية، وجد أن فعالية اختبار مهارات حل المشكلة ككل بلغت (,٨٨)، وهي قريبة من الواحد الصحيح، كذلك تراوحت الفعالية لقدراته الخمس ما بين (,٦٢، ,٦٦)، وهي قريبة كذلك من الواحد الصحيح ، ويدل ذلك على أن استخدام استراتيجية ((POE) في تدريس العلوم ذات فعالية في إكساب طالبات الصف الأول المتوسط مهارات حل المشكلة، وذلك لأنها وضعت الطالبات في مواقف تعليمية ومشكلات واقعية.

- **خامساً : التوصيات والمقترحات:**
- **توصيات البحث:**

في ضوء ما توصل إليه البحث من نتائج يمكن تقديم التوصيات التالية:

- إعداد أدلة لمعلمي العلوم بالمراحل التعليمية المختلفة عن كيفية إعداد وتنفيذ استراتيجي(POE) في تدريس مناهج العلوم.

- تزويد المدارس بالمكتبات والمعامل الدراسية والأجهزة والوسائل التعليمية الحديثة لتشجيع الطلاب على تنمية قدراتهم الذهنية والعقلية.
- عقد دورات تدريبية للمعلمين أثناء الخدمة، لتدريبهم على الجديد من استراتيجيات وأساليب التدريس منها إستراتيجية (POE).
- تطوير مقررات ومناهج العلوم بحيث تنمي مهارات التفكير الاستدلالي ومهارات حل المشكلة.
- تدعيم دور المراكز العلمية، والبحثية، والجمعيات العلمية، والتربوية وعقد المؤتمرات والندوات، التي تعرف المعلمين على الجديد في تدريس العلوم ، مثل نظريات التعلم وإستراتيجيات التدريس المبتكرة، منها مثل إستراتيجية (POE) والتي تقوم على أفكار النظرية البنائية الاجتماعية.
- الاهتمام باستخدام أساليب تقويم تركز على تنمية المستويات العليا للتفكير، وأيضا القدرة على حل المشكلات والاستدلال العلمي.
- تهيئة بيئة تعاونية واجتماعية سواء بين المعلم وطلابه، أو بين الطلاب وبعضهم البعض أثناء تعلم العلوم.

- **مقترحات البحث** :

في ضوء إجراءات ونتائج البحث الحالي، يمكن إجراء الدراسات التالية:

(١) فاعلية استخدام استراتيجية (POE) في:

- تنمية الثقافة العلمية واتخاذ القرار العلمي.
- اكساب الطلاب المفاهيم العلمية بمادة العلوم.
- تنمية التفكير الناقد لدى الطلاب في مادة العلوم.
- تصحيح المفاهيم العلمية الخاطئة لدى الطلاب بمادة العلوم.
- تنمية التفكير الإبتكاري لدى الطلاب بمادة العلوم.
- تنمية عمليات العلم والاستقصاء العلمي لدي الطلاب بمادة العلوم.
- تنمية مهارات التفكير العلمي لدى الطلاب بمادة العلوم.
- تنمية المهارات العملية داخل معمل العلوم.
- تنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى الطلاب في مادة العلوم.

- **المراجع** :

١- إبراهيم محمد محمد فودة وإبراهيم عبد العزيز محمد البعلي (٢٠٠٦): " فعالية استراتيجية مقترحة في تنمية التفكير الاستدلالي والتحصيل في مادة العلوم، والاتجاه نحو العمل التعاوني لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي بمنطقة القصيم بالمملكة العربية السعودية"، مجلة التربية العلمية ، المجلد التاسع ، العدد الرابع، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ديسمبر .

٢- أحمد النجدي ومنى عبد الهادي وعلى راشد (٢٠٠٣): تدريس العلوم في العالم المعاصر . طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة في تدريس العلوم، دار الفكر العربي ، القاهرة.

٣- أحمد حسين اللقاني و علي الجمل (١٩٩٩): معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرق التدريس ، عالم الكتب ، القاهرة.

٤- أحمد زكي صالح (١٩٧٧): علم النفس التجريبي ، دار النهضة المصرية. القاهرة ،

٥- أحمد عبد ا لرحمن النجدي ومنى عبد الهادي سعودي ، وعلي راشد (٢٠٠٥)" اتجاهات حديثة في تعلم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية، دار الفكر العربي. القاهرة

٦- أشرف عبد المنعم محمد حسين (٢٠٠٨): " فعالية برنامج لتعلم العلوم باستخدام أنشطة الذكاءات المتعددة في تنمية مهارات حل المشكلة، وبعض عمليات العلم الأساسية، لدى تلاميذ الصف الثاني المتوسط "، المؤتمر العلمي الثاني عشر (التربية العلمية والواقع المجتمعي: التأثير والتأثر) ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، دار الضيافة . جامعة عين شمس ، القاهرة ، في الفترة من (٢/ ٨ - ٤ / ٨).

٧- أشرف عبد المنعم محمد حسين ومجدي خير الدين كامل خير الدين (٢٠٠٧): " فاعلية برنامج تكاملي باستخدام الوسائط الفائقة التفاعلية في تنمية بعض المفاهيم العلمية والجغرافية والتفكير الاستدلالي، لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي" المؤتمر العلمي الحادي عشر (التربية ا لعلمية .. إلى أين)، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، فندق المرجان. فايد . الإسماعيلية ، في الفترة من (٢٩ - ٣١) يوليو.

٨- آمال سعد سيد أحمد (٢٠٠٩):" فاعلية استخدام استراتيجية دائرة التعلم في تحصيل بعض المفاهيم العلمية وتنمية التفكير الاستدلالي، وبقاء أثر التعلم، لدى التلميذات الصف الثامن بالتعلم الأساسي" ، مجلة التربية العلمية، المجلد الثاني عشر ، العدد الرابع ، الجمعية المصرية للتربية العلمية.

٩- أمنية السيد الجندي (٢٠٠٢): " إسراع النمو المعرفي من خلال تدريس العلوم وأثره على تنمية التحصيل والتفكير الاستدلالي والتفكير الناقد لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي: ، المؤتمر العلمي السادس(التربية العلمية وثقافة المجتمع)، المجلد الثاني الجمعية المصرية للتربية العلمية ، فندق بالما . أبو سلطان . الإسماعيلية ، في الفترة من (٢٨ – ٣١) يوليو.

١٠- جابر عبد الحميد جابر (١٩٩٩): استراتيجيات التدريس والتعلم، سلسلة المراجع في التربية وعلم النفس ، الكتاب العاشر ، دار الفكر العربي ، القاهرة.

١١- حمدي عبد العظيم محمد البنا (٢٠٠٠): "فعالية التدريس باستراتيجيات المتشابهات في التحصيل، وحل المشكلات الكيميائية، لدى طلاب المرحلة الثانوية، في ضوء بعض المتغيرات العقلية" ، المؤتمر العلمي الرابع ، (التربية للجميع) ، المجلد الثاني ، الجمعية المصرية للتربية العلمية، القرية الرياضية ، الإسماعيلية ، في الفترة من (٣١ يوليو . ٣ أغسطس).

١٢- حنان محمود محمد عبده (٢٠٠٩): " أثر استخدام استراتيجيات تدريس قائمة على الذكاءات المتعددة في تنمية تحصيل العلوم، ومهارات التفكير الاستدلالي الحسي والميول العلمية، لدى التلاميذ المكفوفين بالصف الرابع الإبتدائي " ، مجلة التربية العلمية، المجلد الثاني عشر، العدد الثاني ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، يونيو.

١٣- خالد صلاح علي الباز (٢٠٠٧): " أثر استخدام استراتيجية النمذجة في التحصيل والاستدلال العلمي، والاتجاه نحو الكيمياء، لدى طلاب الصف الثاني الثانوي" ، مجلة التربية العلمية ، ، المجلد العاشر ، العدد الثاني ،الجمعية المصرية العلمية ، يونيو.

١٤- خالد صلاح علي الباز (٢٠٠٨): " فعالية استخدام مقاييس تقدير الأداء في تدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية على التحصيل، والقدرة على حل المشكلات والعمل التعاوني" ، مجلة التربية العلمية ، المجلد الحادي عشر ، العدد الثاني، يونيو.

١٥- رافع النصير الزغلول وعماد عبد الرحيم الزغلول (٢٠٠٣): علم النفس المعرفي ، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان.

١٦- روبرت مارزانو وديبرا بكريج وديزي أريدونو وجون بلاكبورن وروناله برانت وسيريلي موفت (٢٠٠٠): " أبعاد التعلم بناء مختلف للفصل المدرسي، ترجمة جابر عبد الحميد وصفاء الأعسر ونادية شريف ، دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع ، القاهرة

١٧- زبيدة محمد قرني محمد (٢٠٠٢): " فاعلية برنامج مقترح لتعليم التفكر الاستدلالي المنطقي، وبعض جوانب التعلم، من خلال تدريس وحل المسألل الفيزيائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي " ، المؤتمر العلمي السادس (التربية العلمية وثقافة المجتمع) المجلد الأول ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، فندق بالما أبو سلطان . الإسماعيلية في الفترة من (٢٨ – ٣١) يوليو.

١٨- سحر محمد عبد الكريم (٢٠٠٠): " فعالية التدريس وفقاً لنظريتي بياجيه وفيجوتسكي في تحصيل بعض المفاهيم الفيزيائية، والقدرة على التفكير الاستدلالي الشكلي، لدى طالبات الصف الأول الثانوي " ، المؤتمر العلمي الرابع (التربية العلمية للجميع) ، المجلد الأول، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، القرية الرياضية الإسماعيلية ، في الفترة من (٣١ يوليو – ٣ أغسطس).

١٩- السيد شحاتة محمد المراغي (٢٠٠٧): " التربية العلمية والتطور العقلي" ، المؤتمر العلمي الحادي عشر (التربية العلمية ... إلى أين)؟ ، فندق المرجان . فايد . الإسماعيلية ، في الفترة من (٢٩ – ٣١) يوليو.

٢٠- الصافي يوسف شحاتة الجهمي (٢٠٠٨): " أثر استخدام نموذج جانييه في تدريس مفاهيم تكنولوجيا الأجهزة الدقيقة في تنمية التحصيل، والتفكير الاستدلالي، لدى طالبات الصف الأول الثانوي الصناعي ذوي السعات العقلية المختلفة" ، المؤتمر العلمي العشرون (مناهج التعليم والهوية الثقافية)، المجلد الأول،الجمعية المصرية لمناهج وطرق التدريس ، دار الضيافة ، جامعة عين شمس ، في الفترة من (٣٠ . ٣١) يوليو.

٢١- صبري الدمرداش (١٩٨٦): تدريس العلوم في المرحلة الإعدادية، دار المعارف ، القاهرة.

٢٢- صلاح الدين محمود علام (٢٠٠٦): الاختبارات والمقاييس في العلوم النفسية والتربوية وخطوات إعدادها وخصائصها، دار الكتاب الحديث ، القاهرة.

٢٣- عايش محمود زينون (١٩٩٤): أساليب تدريس العلوم ، عمان، الأردن.

٢٤- عبد السلام مصطفى عبد السلام (٢٠٠١): الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم، دار الفكر العربي ، القاهرة.

٢٥- عبد السلام مصطفى عبد السلام (٢٠٠٩): " تطوير تدريس العلوم في ضوء التوجهات الحديثة" ، المؤتمر العلمي الثالث عشر (التربية العلمية : المنهج والمعلم والكتاب دعوة للمراجعة)، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، فندق المرجان . فايد . الاسماعيلية ، في الفترة من (٢ . ٤) أغسطس.

٢٦- عبد العزيز محمد الحر (٢٠٠١): مدرسة المستقبل ، مكتب التربية العربي لدول الخليج ، قطر.

٢٧- عبد العليم محمد عبد العليم شرف (٢٠٠٧): " فعالية بعض الاستراتيجيات التعليمية في تنمية مهارات حل المشكلة الكيميائية وصياغة معادلتها، وخفض قلقها لدى طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري" ، مجلة التربية العلمية، ، المجلد العاشر العدد الأول ، مارس.

٢٨- عفت مصطفى الطناوي (٢٠٠٧) : "تعليم التفكير في برامج التربية العلمية"، المؤتمر العلمي الحادي عشر (التربية العلمية .. إلى أين)، الجمعية المصرية للتربية العلمية فندق المرجان . فايد . الإسماعيلة. في الفترة من (٢٩ - ٣) يوليو.

٢٩- فؤاد أبو حطب وآمال صادق (١٩٩٦) : ، مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائي في العلوم النفسية والتربوية والإجتماعية ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة.

٣٠- فتحي عبد الرحمن جروان (١٩٩٩) : تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات ، دار الكتاب الجامعي، الإمارات العربية المتحدة ، العين.

٣١- كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠٢) : تدريس العلوم للفهم رؤية بنائية ، عالم الكتب القاهرة.

٣٢- ليلى عبد الله حسام الدين ونوال عبد الفتاح فهمي (٢٠٠٥): "أثر التدريب وفقاً لنموذج وورز وتاريخ العلم في تنمية التحصيل، ومهارات حل المشكلة، وفهم طبيعة العلم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي" ، مجلة التربية العلمية، ، المجلد الثامن، العدد الثالث ، سبتمبر.

٣٣- محمد السيد علي (٢٠٠٤): التربية العلمية وتدريس العلوم، دار المسيرة ، الأردن.

٣٤- محمد السيد علي ومحرز عبده يوسف الغنام (١٩٩٩): "فعالية استخدام بعض استراتيجيات تجهيز المعلومات، والقدرة على حل المشكلات الكيميائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي ذوي السعات العقلية المختلفة" ، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس ، مجلد (٢) ،العدد (٤).

٣٥- محمد أمين المفتي (١٩٨٩): " فاعلية أسلوب علاجي لصعوبات تعلم تلاميذ الصف الثامن لموضوع الأعداد الصحيحة " ، المؤتمر العلمي الأول (أفاق وصيغ غائبة في إعداد المناهج وتطويرها) ، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، الإسماعيلية، في الفترة من (١٥ . ١٨) يناير.

٣٦- محمد علي نصر (٢٠٠٩): " التربية العلمية : واقع كل من المعلم والمنهج التعليمي والكتاب ورؤى المستقبل نحو النهوض بها لضمان جودة التعليم والاعتماد، "المؤتمر العلمي الثالث عشر (التربية العلمية : المنهج والمعلم والكتاب دعوة للمراجعة) الجمعية المصرية للتربية العلمية ، فندق المرجان . فايد . الإسماعيلية، في الفترة من (٢ – ٤) أغسطس.

٣٧- محمد علي نصر (٢٠١٠): " معلم العلوم : رؤى المستقبل نحو الارتقاء بإعداده وبتوفير معايير، الجودة " المؤتمر العلمي الرابع عشر (التربية العلمية، والمعايير الفكرة والتطبيق) ، الجمعية المصرية للتربية العلمية، فندق المرجان . فايد . الإسماعيلية ، في الفترة من (١ – ٣) أغسطس.

٣٨- محمد مصطفى غلوش (٢٠٠٩): " فاعلية التدريس بنمطين للمحاكاة على التحصيل ومهارات حل المشكلات في الكيمياء، لدى تلاميذ الصف الأول الثانوي العام "، مجلة كلية التربية بالزقازيق ، العدد (٦٥) ، الجزء الثاني ، أكتوبر.

٣٩- مدحت محمد حسن صالح (٢٠٠٩): " فعالية استخدام نموذج ما رزانو لأبعاد التعلم في تنمية التفكير الاستدلالي والتحصيل في مادة العلوم والإتجاه نحو المادة لدى تلاميذ الصف الأول المتوسط بالمملكة العربية السعودية"، مجلة التربية العلمية ، المجلد الثاني عشر، العدد الأول ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، مارس.

٤٠- المعتز بالله زين الدين محمد عبد الرحيم (٢٠٠٩): " فاعلية تدريس وحدة في العلوم قائمة على التعزيز المعرفي في تنمية التفكير الاستدلالي، والميل نحو العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية"، مجلة التربية العلمية ، المجلد الثاني عشر، العدد الثاني الجمعية المصرية للتربية العلمية ، يونيو.

٤١- منير موسى صادق (٢٠٠٤): " أثر استخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية (OEPs) في التحصيل والتفكير الاستدلالي، والتفكير الناقد في الكيمياء، لطلاب

الصف الأول الثانوي، " المؤتمر العلمي الثامن (الأبعاد الغائبة في مناهج العلوم بالوطن العربي)، المجلد الثاني ، الجمعية المصرية للتربية العلمية، فندق المرجان فايد ، الإسماعيلية ، في الفترة من (٢٥ – ٢٨) يوليو.

٤٢- ناهد عبد الرحمن النوبي (١٩٩٨): " أنشطة إثرائية في العلوم للتلاميذ المتفوقين بالصف الأول الإعدادي، وأثرها على اكتسابهم بعض جوانب التعلم والاستدلال المنطقي "، مجلة، التربية العلمية ، المجلد الأول ، العدد الثالث ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، أكتوبر.

٤٣- هاشم هزاع المحاميد (٢٠٠٨): " أثر نموذجين تدريسيين، مستندين إلى حل المشكلات وفق المزاوجة والمشاركة، وإوقت الانتظار، في اكتساب المفاهيم البيولوجية لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا"، مجلة التربية العلمية ، المجلد الحادي عشر ، العدد الثالث ،سبتمبر .

44- (58) Vellom, P.,(1999): " Scientific Reasoning School Contexts", Skeptical Inquirer , V. (24), N. (3)

45- A bbott, L. & Warfield ,A.(1999): " Improving The Problem Solving of Math and Science Students, at the High School level" , Electronic Journal' of Science Education , V. (4) , N. (1).

46- Bliss, (1995): "Piaget and After : The Case of learning Science", Studies in Science Education , V. (25), N. (3).

47- Bruce, C.(1997):" Predict. Observe. Explain" Feb . E mail. Chip@uiuc.edu.

48- Costu, B., Ayas, A.& Niaz, M.,(2010): " Promoting Conceptual Change in First Year Students, Understanding of Evaporation" , Chemistry Education Research, V. (11), N.(2).

49- Duffy, T. & Guningham, D.,(1996): "Constructivism: Implications for the Design and Delivery of Instruction", Educational Communication and Technology , ed. By Jonassen, D.H, New york: Simon & Schuster. Macmillon.

50- Feller,R.j.& Lotter,C.R.,(2009):"Teaching Strategies That Classroom learners" ,The Oceanography Classroom,V.(22),N.(1)

51- Forster, T. & Mandi: (2008): " Predict- Observe – Explanin" , Monash Education, Fe Bruary,http://educ.queensu.ca/russft/how teach/p-o-e.htm.

52- Goldberg , P., (2001): "Increasing , Problem, Solving through the Meta Cognitive Skills of Planning Monitoring and Ealuation" , Journal of Science Education, V. (6), N. (1).

53- Gou, B. (2003): " Contemporary Teaching Strategies in General Chemistry", The China papers , July, http://science uniserve. edu.au/ pubs / China / vol 2/ baordigou – pdf.

54- Gunstone, R. (1995): " Constructivism learning and The Teaching of Science " Teaching and learning in Science the Constructivist Classroom, ed. By, Hand, B. & Prain , V. , Sydney: Har court Brace.

55- Gupta,G.(2005): " Progressive, Questioning , Improving Students Critical Thinking, Logic, and Problem, Solving Skills", journal of College Science Teaching , V. (34), N. (4).

56- Harlan, W., (1998) , The Teaching of Science, London, Fulton publishers.

57- Hipkins, R. & Kenneally,v., (2003): Using NEMP to Inform The Teaching of Scientific Skills, Britain, Falmer Press.

58- Hogan, K., (1999): " Thinking Aloud Together A Test of an Intervention to Foster Students' Collaborative Scientific Reasoning , Journal of Research in Science Teaching , V. (36) , N. (10).

59- Hou, H. Sung, y. & Chang, K, (2009):" Exploring The Behavioral Patterns of an online Knowledge Sharing Discussion Activity Among Teacher with Problem – Solving Strategy", Teaching and Teacher Education, V. (25).

60- Hsu , L.R., (2004): " Using The Predict – Observe – Explain Strategy to Explore Students' Alternative Conceptions of Combustibility" ,http: // Scigame. ntcu. edu. tw / article / POE NARST.doc.

61- Joyce, C., (2006): "Predict, Observe, Explain (POE) ", http // arb. nzcer, nz/ strategies / poe.php.

62- Karl , E., (2000): " Scientific Reasoning and Achievement in High School English Course: Skeptical Inquirer, V. (27), N.(1).

63- Kearney , M. & Treagust, D.F., (2000): " Constructing as a Referent in The Design and Developmental of a Computer Program Which Uses Interactive Digital Video to Enhance learning in physics ", Proceedings of the 17th Annual Conference of The Australian for Computer in learning in Ter tiary Education , Eds. BY, Sims, R. , O' Reilly, M. & Sawkins , S., COFFS Harbour , Aus tralia: Southern Cross University.

64- Kearney, M. & Treagust, D.F., (2001):"Constructivism as a Referent in The Design and Development of a Computer , Program Which Uses Interactive, Digital Video to Enhance learning in physics", Australian Journal Educational Technology, V. (17) , N. (1).

65- Kearney, M. & wrigth , R, (2002): " Predict – Observe – Explain eshel , http: // www. Learning designs. uow. edu. au/ tools / info / T3/ index. Html.

66- Kearney,M.,(2004) , :"Classroom Use of Multimedia – Supported Predict-Observe – Explain Tasks in Social Constructivist learning Environment, " Research in science Education , V (34).

67- Kearney, M., (2006) : " Lecture in Educational Technology", UTS: Education , January, http: // www.ed – dev.ats . edu. Au/ personal / mkearney / homepage / index. htm1.

68- Kearney, M., Treagust, D.F., Yeo, S. & Zadnik, M., (2001): " Student and Teacher perceptions of the Use of Multimedia Supported Predict - Observe Explain Tasks to probe Under standing , " Research in Science Education , V. (31) , N. (4) .

69- Kearney, M.D.,(2002):"Classroom Use of Multimedia Supported Predict – Observe – Explain Tasks to Elicit and Promote Discussion about Students' Physics Conceptions ", Doctor of philosophy , Curtin University of Technology, March., Science of Mathematics Education Centre.

70- Kearny, M. (2002): " Description of Predict – Observe – Explain Supported by The Use of Multimedia", products of the AVTC project on ICT – based learning Designs , Retrived from learning Designs Website.

71- Kearny,M.,(2006):" Prospective Science Teachers as e – Learning Designers ", Australian Journal of Educational Technology ,V. (22) , N.(2)

72- Keles, E.& Dermirel, P., (2010): " A Study Towards, Correcting Student Misconceptions Related To the Color Issue in Light Unit With POE. Technique", Procedia Social and Behavioral Sciences , V. (2), January (13).

73- Khanthavy, H. & Yuenyong, C., (2009): " The Grade 1 Student's Mental Model of Force and Motion Through Predict – Observe – Explain (POE) Strategy" ,Lao People Democratic Republic (Lao PDR) of Education System Reform , the Ministy of Education launches the National Education, The law on Education , Article (17 & 18).

74- Kozma, R.B., (2000): " The Use of Multiple Representations and Social Construction of Understanding in Chemistry ", Innovations in Science and Mathematics Education, Advance Designs for Techno logies of learning ,A Constructivism Perspective, Mahwah, Nj: Lawrence Erlbaum.

75- Kwon, y.& Lawson, A.,(2000)." linking Brain Growth with Development of Science Reasoning Ability and Conceptual Change During Adolescence", journal of Research in Science Teaching, V. (37), N.(1).

76- Lawson, A.& Clark, (2000) : " Developmental of Scientific Reasoning in College Biology: Do Two Levels of General Hypothesis - Testing Skill Exist?", Journal of Research in Science Teaching , V. (37) , N.(1).

77- Liew & Treagust , D.F., (1995): " Apredict – Observe – Eplain Teaching Sequence for learning , about Students. Understanding of Heat and Expansion of liquids ", Australian Science Teachers' journal , V. (41)

78- Liew, C. W., Treagust, D.F.,(1998): "The Effectivness of Predict -Observe - Explain Tasks in Diagnosing Students, Understanding of Science and in Identifying Their level of Chievement",paper presented at The Annual Meeting of American Educational of Research Association, San Diego , (13 – 17) Aprile.

79- liew, C.W. & Treagust , D.F., (1998):" The Effectiveness of Predict-Observe-Explain Tasks in Diagnosing Students' Under-standing of Science and Identifying Their levels of Achievement", paper presented at The Annual Meeting of the American Educational Research Association , San Diego, (13 – 17) April.

80- Mansfield, H. & Happs, J., (1996) : "Using Student Conception of Paralle lines to Plan a Teaching program",In Improving Teaching and learning Science and Mathematics , Eds, Treagust, D.F., Duit, R. & Fraser, B.J, New york , London, Teacher college Press.

81- Mathembu, Z. (2001) : "Using the predict – Observe – Explain Technique to Enhance the Students. Understanding of Chemical Reactions (Short Report on Pilotstudy)",http:// www. Aare.edu.a u/ 01pap/ mth 01583.htm.

82- Mayer , W.H. & Richard, E.,(2002):Thinking, Problem Solving Cognition, Second Edi., , Free man and Company , New York.

83- Mcrobbie, C. & Tobin, K., (1997):" A Social Constructivism Perspective on learning Environments ", International Journal of Science Teaching , V. (19), N. (2).

84- Murphy, (1999): learners, learning and Assessment , London , P.C.PLTD.

85- Niaz,, M. (1996) :"Reasoning Strategies of Students in Solving Chemistry Problems as A Function of Developmental level ,

Functional M-Capacity and Disembodding Ability" , International journal of Science Education, V. (18) , N. (5).

86- Norman , O., (1997): "Investigating The Nature of Formal Reasoning in chemistry: Testing Lawson's Multiple Hypothesis Theory", Journal of Research in Science Teaching , V. (34),N.(10).

87- Palmer, D. (1995): " The (POE) in The primary School an Evaluation", Research in Science Education, V. (25), N(3) .

88- Palmer. D. (1995):" The POE in The Primary School: An Evaluation, Research in Science Education , V. (25) , N. (3).

89- Parker, L. (1992):" Language in Science Education Implications for Teachers" , Australian Science Teachers Journal, V. (39), N. (2).

90- Ritt , H.(2007): " Implementation of Dynamic Visualization in Middle School Physical Science Classroom", International journal of Science Education ,V. (11), N. (4)

91- Roth, W.,McRobbie, C., Lucas, K..& Boutonne, S. (1997); " Why May Students Fail to learn from Demonstrations? A social practice Perspective on learning in Physics" , Journal of Research in Science Education, V. (34), N. (5).

92- Rousseau , D., (2009): " Improving Mathematical Problem Solving Skills The Journey to Success", ph.D., The faculty of the Graduate School of Education in Candidacy , Loyola University, Chicago.

93- Simon, M. (1996) : "Deductive and Inductive Thinking ", Educational Studies in Mathematics, V. (30), N. (2)

94- Southerland, A.S, etal., (2003): " Portraying Science, in The Classroom The Manifestation of Scientists, Beliefs in Classroom Practice", Journal of Research in Science Teaching ,V.(40),N. (7).

95- Stephens, S.A., (1999): " Model – Based Reasoning in Year (10) Class Room", Research in Science Education, V. (29), V. (2).

96- Taconis , R. & Vanhout , B. (1999): " Systematic Comparison of Solved problems as a Coopetative Task, Research in Science Education, V. (29) , N (3).

97- Tao , P. & Gunstone , R.F. ,(1997): " Conceptual Change , in Science Through Collaborative learning at The Computer", Paper presented to The Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching (70th , ook Brook, IL.).

98- Teng, B., Bedding, T., (2006): " The Enlightenment of Science Education in Western Universities, "The China papers, November , http://science uniserve. edu. au/ China / Vol (6) / phys. 1.pdf.

99- Treagust , D.F., (2007): " Research – based Innovative Units for Enhancing Student Cognitive Outcomes and Interest in Science, Contributions From Science Education Research, Springer Nether lands , V. (19), sep.

100- Treagust , D.F., Duit, R. & Fraser, B. J., (1996): " Overview: Research on Students, Pre – instructional Conception – The Driving for Improving Teaching and learning in Science and Mathematics", in Improving Teaching and learning Science and Mathematics, New York , London , Teacher College Press.

101- Tro wbridge, L. & By bee , R., (1996): Teaching Secondary School Science, Second Edition , prentice – Hall, New jersey.

102- Tytler, R. (2002): " Using Toys and Surprise Events to Teach about Air and Flight in The primary School " ,Asia – Pacific Forum on Science learning and Teaching, V. (3) , Issue (2) , Article (3).

103- Valanides , N. ,(1999): "Formal Reasoning Abilities and School Achievement",Studies in Educational Evaluation,V.(23), N. (2).

104- Vellom, P., (1999) : " Scientific Reasoning in School Context", Skeptical Inquirer, V. (24), N. (3).

105- Wason, C., (1992) : Reasoning in New Hoizions in Psychology , London: Penguin Books, LTD, .

106- Wynne, C. (2001) :" High School Students, Use of Meiosis When Solving Genetics problem",International Journal of Science Teaching , V. (33), N. (5).

****