

سلوكيات معلم الرياضيات الصفية المثيرة للتفكير الابتكاري

إعداد

الدكتور/ عوض بن صالح بن صالح المالكي

محاضر طرق تدريس الرياضيات بكلية المعلمين بالباحة

الحمد لله ، والصلاة على رسول الله وآله وصحبه وسلم ، وبعد ، فقد كرم الله عز وجل الإنسان بالعقل وميزه عن سائر الخلائق ، وجعل عقله مدار التكليف ، وحثه على النظر في ملكوت السموات والأرض تدبراً وتفكيراً واعتباراً ، قال الله تعالى : (وأوحى ربك إلى النحل أن أتخذ من الجبال بيوتاً ومن الشجر ومما يعرشون ﴿٦٨﴾ ثم كلي من كل الثمرات فاسلكي سبل ربك ذللاً يخرج من بطونها شراب مختلف ألوانه فيه شفاء للناس إن في ذلك لآية لقوم يتفكرون) . سورة النحل أية ٦٨ ، ٦٩ .

لم يعد هنالك مجال للسؤال عن أهمية التفكير و الابتكار ؛ لان التقدم العلمي والتكنولوجي المعاصر ، والتسارع المعلوماتي الكبير ، والتزايد السريع لتطبيقات المعرفة الإنسانية – والذي يعد من نتاج الابتكارات البشرية – أوضح شاهد على دور التفكير والابتكار في رقي المجتمعات الإنسانية ، وأصبح اهتمام المجتمعات الحديثة منصباً على ضرورة إعداد العقول المفكرة التي تتلاءم مع طبيعة العصر ، وتساعد في تطوير أساسيات التقدم في كل المضامير .

ونتيجة هذا الاهتمام ظهرت حركة صناعة التفكير التي مفادها أن التفكير لم يعد نشاطاً أو مهمة فردية يقوم بها الفرد المفكر ليحقق هدفًا ذاتيًا أو يحل مشكلة معينة ، ولكن أصبح نشاطًا جماعيًا تقوم به مجموعة من المفكرين في تخصصات متنوعة تعمل على إنتاج أفكار وحلول للمشكلات ، شأنها في ذلك شأن أي مجموعة تصنع وتنتج .

و بناءً على هذا التوجه أصبح تنمية التفكير وخاصة التفكير الابتكاري هدفًا أساسيًا تعمل النظم التعليمية المتقدمة على تحقيقه بكل مؤسساتها المختلفة ، وذلك بوضع الخطط والبرامج والبدائل المتنوعة ، وتوفير الإمكانيات البشرية والمادية ، وتطبيق ذلك من خلال البرامج التعليمية المتعددة المصاحبة للمنهج الدراسي ، أو من خلال أسلوب معالجة محتوى المنهج المدرسي ، حيث أصبحت التربية الابتكارية بأفاقها الرحبة المتجددة إحدى أهم مرتكزات التطور العلمي الراقى بشقيه التكنولوجي والقيمي ؛ فبقدر ما يتشبع أفراد مجتمع ما بمعاني التربية الابتكارية العملية المثمرة ، بقدر ما يصدق عليهم القول ببلوغ النهضة العلمية المثالية ، وكلما أسهم الابتكار في تطوير قدرات

الأفراد ووصولهم إلى صقل الخبرات التعليمية المثقفة ، بما يسمح ببناء مفاهيم إيجابية عن الذات ، قويت وتماسكت الخلفيات التربوية التعليمية ، والبنى الاجتماعية القيمة .

ومن المؤكد أننا كدولة نامية في أمس الحاجة إلى الاهتمام بالتفكير بكافة مجالاته ، وإعداد المفكرين القادرين على المساعدة في نهضة وتقدم مجتمعنا ، وبخاصة في ضوء التحديات العالمية الكثيرة ، والتطورات العلمية السريعة ، وهو ما يتطلب إعداد المناهج الدراسية ، لتحقيق أهداف تنمية التفكير و الابتكار ، باعتبارها الوسيلة الأساسية للمدرسة والمجتمع لتحقيق الأهداف .

ولكي تسهم المناهج الدراسية في تنمية التفكير الابتكاري، ينبغي أن تصمم بأسلوب يدعو إلى انطلاق أفكار الطلاب ، وتحدي قدراتهم الإبداعية ، وإثارة دوافعهم نحو التجديد والابتكار ، وتنفيذ بأساليب قائمة على أسس علمية ، تحترم أفكار الطلاب ، وتتيح الفرصة أمام ابتكاراتهم ، وإنتاجيتهم .

وتبرز من بين المناهج الدراسية ، مناهج الرياضيات كوسيط لتنمية التفكير بأنواعه المختلفة ، فبالإضافة إلى كون الرياضيات إحدى الركائز الأساسية للتطور العلمي والتكنولوجي ، فإن طبيعة بنائها ومحتواها وطريقة معالجتها للموضوعات ، يجعل منها ميداناً خصباً للتدريب على أساليب تفكير سليمة ، فالرياضيات بناء استدلالى يبدأ من مقدمات مسلم بصدقها ، وتشتق منها النتائج باستخدام قواعد منطقية ، وهذا يعتبر أساساً للتفكير المنطقي السليم ، واللغة التي تستخدم في الرياضيات تتميز بالدقة والإيجاز في التعبير ، وهذا يعتبر عاملاً مساعداً على وضوح الأفكار التي تستخدم كمادة للتفكير بمختلف أساليبه، وتعمل على توجيهه في مسارات سليمة.

كما أن الرياضيات تعد أهم المجالات التي يمكن أن تساهم في تنمية أساليب التفكير ، نظراً لطبيعتها التي ترتبط بالاستقراء والاستنباط والابتكار، ونظراً لما يتطلبه حل المسائل كمكون أساسي فيها من المتعلم من أن يُعمل تفكيره في تحديد خطط الحل وما تتطلبه من معلومات سابقة ، وطرق الربط بينها للتوصل إلى الحل الصحيح وتقويمه .

إلا أن المتأمل لطبيعة التفاعل بين المكونات المختلفة للعملية التعليمية ، يدرك أنه مهما توافرت الإمكانيات الجيدة من مناهج دراسية ، وإمكانات مالية ، ومادية ولم يتوفر المعلم القادر على تفعيل تلك الإمكانيات في الموقف الصفّي لمصلحة العملية التعليمية ؛ فإن ذلك يعد فاقداً تعليمياً يؤثر على

بلوغ الأهداف المخطط الوصول إليها في كل البرامج التعليمية ، حيث أن الفاعلية المستقبلية للتربية الابتكارية في عالمنا العربي رهينة في المقام الأول بوعي المعلم بمسئوليته المهارية الدقيقة تجاه إنجازها.

وفي دراسة مسحية رائدة لرينزولي (Renzulli ، 1981) أتضح أن المعلم يحتل المركز الأول من حيث أهميته في نجاح البرامج التربوية للطلبة الموهوبين بين خمسة عشر عاملاً أساسياً ذُكرت من قبل خبراء عاملين في مجال تعليم الموهوبين والمتفوقين ، وجاءت المناهج في المرتبة الثانية والموارد المالية في المرتبة العاشرة ، فالمواقف التي يكونها المعلم أثناء التدريس في الحجرة الدراسية ، هي التي تحدث التفاعل ، وتؤثر في اتجاهات الطلاب وإدراكهم لذاتهم ، كما أنها تساعد على الاستقصاء والبحث والتجريب ، وتعطي الفرصة للطلاب على حسن الاختيار ؛ فالمعلم هو المسئول عن خلق جو تعليمي جيد من خلال ورش العمل ، والمحتوى الذي يعمل على تنمية التفكير لدى الطلاب.

فإذا نجح المعلمون في استخدام سلوكيات تعمل على تنمية الابتكار ، فإن ذلك سوف يساعد على تنمية قدرات التفكير لدي الطلاب، وقد توصل روكي RoKey من خلال دراسته إلى أن أساليب المعاملة من جانب المعلمين والتي تتسم بالديمقراطية ، تؤدي إلى زيادة قدرة طلابهم على التفكير الابتكاري ، و دلت نتائج دراسة بدر (١٩٨٥ م) أن توافر الخصائص الابتكارية في البيئة المدرسية داخل الفصل الدراسي بمقدار متوسط ، يؤدي إلى ارتفاع القدرات الابتكارية لدى التلاميذ مقارنة بالبيئات المدرسية التي تتوافر فيها هذه الخصائص بمقادير قليلة .وأكدت دراسة دردير (١٩٨٦ م) أنه توجد علاقة موجبة بين سمات الانبساط ، التحمس، الاتزان الانفعالي للمعلمات، وبين القدرة على التفكير الابتكاري لدى تلاميذهن، وأشارت دراسة مكروميك و آخرون (McCormick & others 1980 إلى أن الحجرة الدراسية المفتوحة تنمي الإبداع الفردي والثقة، وأكدت دراسة لايتون (Lytton ، 1986) أن الابتكار يزدهر في البيئة الحديثة التي فيها حرية ومرونة.

مما سبق يتضح أن على المعلم الذي يريد تنمية التفكير الابتكاري لدى طلابه ، أن يتجنب الأساليب التدريسية التقليدية المبنية على التلقين والاسترجاع ، والأسلوب التسلطي في التعامل مع الطلاب ، ويستخدم بدلاً من ذلك الأساليب الحديثة في معالجة المادة موضوع التعلم ، والتي تتخذ

من المتعلم محوراً لها ، و يعمل على إقامة العلاقات الديمقراطية داخل الحجرة الدراسية ، ويشجع أسئلة الطلاب وأفكارهم المختلفة، و مواجهة المتعلم بأشكال معقولة من التحدي والإثارة ، وتشجيع الحوار والمناقشة وحل المشكلات والتعلم التعاوني ، فالمعلم يمكن أن يؤدي دوراً مهماً وأساسياً في تنمية التفكير الابتكاري لدى الطلاب الذين يقوم بتدريسهم ، وذلك بتطوير طرائق تدريسيه جديدة دون الاعتماد على طريقة واحدة ، واستخدامه لوسائل مثيرة في التدريس ، واحترامه لعقلية الطلاب ، والاهتمام بهم وتشجيعهم على عرض طرائقهم الخاصة في حل المسائل الرياضية .

ولقد أكدت العديد من الدراسات العربية والأجنبية مثل دراسة جليفورد (Guilford 1957) ، وتورانس (Torrance) (1970) ، أوزوبل (1978) ، (Ausubel) ، الدريني (1989) ، سعد الله (1986 م) ، والمفتي (1989 م) ، ابو عميرة (1989 م) ، على ضرورة توافر مجموعة من المهارات التدريسية المرتبطة بتنمية التفكير الابتكاري لدى المعلمين ؛ لكي يتم تنمية التفكير الابتكاري لدى طلابهم، إلا أن المتأمل لواقع التدريس الصفي للمعلمين والمستدل عليه من نتائج بعض الدراسات يرى محدودية توافر مهارات تنمية التفكير الابتكاري لدى المعلمين ، واستمرار المعلمين في الاعتماد على الطرق التقليدية في معالجة المادة موضوع التعلم وهو ما يعيق عملية الابتكار .

فقد أظهرت نتائج دراسة نصره الباقر (1993 م) أن الوزن النسبي للأداء الكلي لمعلمات الرياضيات في مجال تنمية التفكير الابتكاري بلغت (0,4) من أصل (4) وهي نسبة تدل على انعدام هذه المهارات الأدائية لدى المعلمات، ودلت نتائج دراسة الكرش (1997 م) أن النسبة المئوية لدى معلمي الرياضيات متوسطة بالنسبة للمهارات الأساسية التي تيسر عملية الابتكار داخل الفصل الدراسي من قبل المعلمين ، وبالتالي فإن هذا يدل على أن الغالبية العظمى من المعلمين لم تحقق الحد الأدنى المقبول للأداء في معظم المهارات المرتبطة بعملية الابتكار ، ودلت نتائج دراسة السعيد (1998 م) إلى أن المعلمات اللاتي يمارسن منطلقات التفكير الابتكاري في تدريسهن على عينة بلغت 750 معلمة ، هي قيمة قليلة ، حيث بلغ المتوسط الحسابي (3,27) من أصل (5)، وأشارت نتائج دراسة علي والغنام (1998 م) أن المعلمين مازالوا يركزون على الشرح والتلقين واستخدام الأسئلة ذات الإجابات المحددة التي لا تسمح للطلاب بتقديم الأفكار

الجديدة وغير المألوفة ، مما يؤدي إلى ضعف قدرتهم الابتكارية، كما دلت نتائج دراسة خالد (١٩٩٩م) ضعف مستوى أداء معلمي الرياضيات في المرحلة الإعدادية للمهارات اللازمة لتيسير عملية الابتكار داخل الحجرة الدراسية ، ووجد تورانس Torrance عند تحليله للسجلات اليومية التي يستخدمها خمسة من أكفاء المعلمين أن أنشطة المعلمين المتميزين التي تدور حول التفكير الابتكاري بلغت نسبة ٣٦% من الأداء الكلي. وأوضحت دراسة حمود (١٩٩٥م) أن من أبرز معوقات الإبداع في المدرسة : طرائق التدريس التقليدية ، وأساليب التقويم المعتمدة على الحفظ واسترجاع المعلومات ، والمناخ التقليدي السائد ، ورمزه المعلم المتسلط والأمر الناهي ، وتوصلت دراسات: خالد (٢٠٠١م) ، التودري (٢٠٠٢م) ، المالكي (١٤٢٣هـ) ، إلى عدم توافر مهارات التدريس الإبداعي لدى المعلمين واستمرارهم في الاعتماد على الطرق التقليدية Classic Methods في معالجة المادة موضوع التعلم و المتمركزة حول المعلم Belief that Everything Teacher knows ، وحول الانضباط الصفي بشكل أساسي ، وهو ما يعيق إبداع الطلاب وظهور مواهبهم وأفكارهم الأصلية . وتوصلت دراسة السعيد (١٩٩٨م) إلى أن من أبرز معوقات استخدام المعلمات لأساليب تنمية التفكير الابتكاري ، عدم الإلمام الكافي من قبل المعلمات بماهية هذه الأساليب وطرق استخدامها .

يتضح مما سبق أهمية الاهتمام بإعداد المعلم بما يتضمن وعيه بالتربية الابتكارية ، وأساليب تنميتها للطلاب داخل الحجرة الدراسية ، حيث أن الطرق التدريسية التقليدية الشائعة الانتشار في العالم العربي ، قد تعكس ضعف خلفيات الإعداد المهني للمعلمين ، وقد تشير إلى خلو هذه الخلفيات من الأساليب الابتكارية المتميزة ، ويحسن بنا قبل أن ننظر في أسباب ضعف المتعلمين أن نعلم إلى سد الثغرات التي قد تكون موجودة في طرق إعداد المعلمين ، ويجب أن نصلح قاعدة البنیان ونقوى أساسه ، قبل أن يُنظر في تحسين توابع هذه القاعدة ، وفي تماسك جوانبها . (الخوجلي ، ٢٠٠١م ، ص ١٢١) .

وفي ضوء ما سبق فإن الباحث يرى ضرورة إحداث تغييرات جذرية على المستوى الرأسي والأفقي في برامج إعداد معلمي الرياضيات في ضوء مدخل مهارات تنمية التفكير الابتكاري، وهذه التغييرات تتطلب تقويم واقع المعلمين في الميدان ، ومعرفة نقاط القوة والضعف في أداءهم الصفي، حتى يمكن الوصول إلى رؤية واضحة مبنية على أسس علمية يمكن أن تساهم في تحسين

محتوى برامج الإعداد والتدريب لمعلمي الرياضيات، وهذا يتطلب في البداية تحديد المهارات أو السلوكيات الواجب توفرها في السلوك الصفّي لمعلم الرياضيات ، وهو ما سعت إليه الدراسة الحالية من خلال تحديد السلوكيات الصفّية لمعلم الرياضيات المثيرة للتفكير الابتكاري.

مشكلة الدراسة :

تحدد مشكلة الدراسة في الإجابة عن السؤال التالي : ما سلوكيات المعلم الصفّية المثيرة للتفكير الابتكاري واللازم امتلاكها من قبل معلمي الرياضيات ؟

أهمية الدراسة :

تتضح أهمية هذه الدراسة فيما يلي :

١- يمكن أن تفيد القائمة المتعلقة بمهارات تنمية التفكير الابتكاري في مساعدة معلمي الرياضيات في الميدان على التقويم الذاتي لأدائهم .

٢- يمكن أن تفيد نتائج هذه الدراسة المسؤولين في كليات التربية والمعلمين ، بتوجيه أنظارهم لإعادة النظر في بعض جوانب برامج إعداد وتدريب المعلمين.

هدف الدراسة :

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد سلوكيات المعلم الصفّية المثيرة للتفكير الابتكاري واللازم امتلاكها من قبل معلمي الرياضيات ؟

حدود الدراسة :

اقتصرت هذه الدراسة على سلوكيات المعلم الصفّية المرتبطة بقدرات التفكير الابتكاري العامة ، وهي: الطلاقة ، الأصالة ، المرونة ، التفاصيل ، الحساسية للمشكلات .

مصطلحات الدراسة :

فيما يلي التعريف الإجرائي للمصطلحات الأساسية الواردة في هذه الدراسة.

١-التفكير الابتكاري Creative Thinking : هو نشاط عقلي موجه نحو تكوين علاقات رياضية جديدة تتجاوز العلاقات المعروفة للطلاب في موقف رياضي غير نمطي ، وهذه العلاقات الجديدة تعكس قدرات الطلاقة اللفظية ، الطلاقة الفكرية ، المرونة ، الأصالة ، التفاصيل ، الحساسية للمشكلات ، والتي تعرف كما يلي :

الطلاقة اللفظية: وتعني قدرة الطالب على ذكر أكبر عدد ممكن من المفاهيم والمصطلحات الرياضية في زمن محدد، في ضوء شروط معينة.

الطلاقة الفكرية : وهي قدرة الطالب على ذكر أكبر عدد ممكن من الأفكار الرياضية في زمن معين وفي ضوء شروط محددة .

المرونة : يقصد بها قدرة الطالب على تنويع الإجابات الرياضية الغير مألوفة بالنسبة لباقي الطلاب ، بحيث تزداد درجة المرونة كلما زادت عدد الإجابات المتنوعة .

الأصالة : وتعني قدرة الطالب على سرعة إدراك و إنتاج أفكار رياضية جديدة غير مألوفة بالنسبة لزملائه .

التفاصيل: وتعني القدرة على إضافة تفاصيل جديدة ومتنوعة لفكرة أو حل لمشكلة أو لوحة من شأنها أن تساعد على تطويرها و أو تنفيذها.

الحساسية للمشكلات : وتتمثل في قدرة الطالب على رؤية المشكلات الغير نمطية وحلها .

٢- **سلوكيات المعلم الصفية المثيرة للتفكير الابتكاري:** هي مجموعة السلوكيات اللفظية وغير اللفظية التي يُظهرها معلم الرياضيات داخل الحجرة الدراسية أثناء تفاعله مع طلابه في الموقف الصفّي ، والتي تعمل على تنمية التفكير الابتكاري لدى الطلاب.

دور معلم الرياضيات في تنمية التفكير الابتكاري

يظل المعلم من أهم المثيرات التي تعمل على تهيئة المناخ الفعال للتعلم داخل الحجرة الدراسية بصورة تدفع الطالب إلى التفكير المتميز والأصيل الذي هو أحد سمات الشخصية المبتكرة، حيث أن كل ما يقوله المعلم ويفعله في الفصل يؤثر على تعلم الطلاب ، والبحوث التي تمت في العشرين سنة الماضية تشير إلى تأثير سلوك المعلم ، ليس على تحصيل الطلاب فقط وإنما على مفهوم الذات والعلاقات الاجتماعية وقدرات التفكير ، فالأسلوب الذي يتعامل به المعلم مع الطلاب داخل الحجرة الدراسية ، والطريقة التي يعالج بها قضاياهم وسلوكياتهم ، وكذلك وجهة النظر التي يبديها نحو آرائهم ومقترحاتهم وأفكارهم ، لها الأثر الأكبر في إثارة دوافعهم نحو التفكير والابتكار، ولا يجوز للمعلم أن يترك تنمية القدرات الابتكارية للصدف ، حيث إن تلك القدرات يمكن تنميتها إذا ما

توافرت مواقف تربوية محددة وقابلة للقياس، مما يناسب التعلم الذاتي والتدريس في أجواء تعليمية ملائمة.

ولقد أجريت الكثير من البحوث عن دراسة العلاقة بين سلوك المعلم وتعلم الطلاب ، والنتيجة العامة لهذه البحوث تعزو تعلم الطلاب، وإنجازهم لخصائص معينة في التدريس، مثل التعامل اللفظي بين المعلم والتلاميذ، وإدارة الفصل ، ووضوح الهدف ، وتنظيم الفصل ، واستراتيجيات توجيه الأسئلة ، وأسلوب الإجابة على تساؤلات الطلاب ،نظام المكافآت، وأسلوب توجيهه، لذلك فإن المعلم الذي لا يمتلك الكفاءات اللازمة لتنمية الابتكار لن يستطيع أن يفعل شيئاً حيال تنمية التفكير الابتكاري، وتكون المواقف التعليمية التي يخططها وينفذها ليست سوى مواقف تقليدية تستهدف نقل ما في الكتاب إلى عقول الطلاب، دون أي قدرة على توظيف تلك المادة أو التفكير فيها أو تطبيقها في مواقف جديدة تعمل على تنمية التفكير الابتكاري لدى الطلاب(الأعسر، ١٩٩٨م، ص ١٠). (الكرش، ١٩٩٨م، ص ٨٥).

وفي هذا الإطار قدم العالم تورانس Torrance العديد من الاقتراحات التي تساعد المعلم على تنمية ابتكارية الطلاب ومنها :

١. ابحث عن الطرق التي تزيد من إحساس التلاميذ بالبيئة المحيطة بهم .
 ٢. شجع الأفكار التي تصدر من التلاميذ .
 ٣. ساعدهم على تطوير أفكارهم الجديدة .
 ٤. وفر المصادر و الخامات الضرورية لإنتاج وإخراج أفكار التلاميذ " .
ويضيف زيتون (١٩٨٧م ، ص ص ١٣٢-١٣٦) .
 ١. تشجيع الأفكار الجديدة .
 ٢. العروض العملية .
 ٣. الابتعاد عن المؤلف .
 ٤. حسن توجيه الأسئلة الإبداعية .
 ٥. تعليم التلاميذ احترام وتقدير الأفكار الإبداعية .
- و يؤكد كروبلي(Cropley,2001,p126) بأن المعلمين المدعمن للإبداع لابد أن يعملوا على

١- حث الطلاب على البحث عن حلول أصيلة .

٢- الاهتمام الواعي بأسئلة الطلاب واقتراحاتهم .

٣- عدم الحكم السريع على الأفكار التي يقدمها الطلاب .

٤- تنمية التقويم الذاتي لدى الطلاب

ويرى الباحث أنه انبثق عن منحنى تنمية التفكير الابتكاري للطلاب ، تحولات كبيرة في كثير من الأمور التربوية عامة وعلى أدور المعلم خاصة ، وأكدت هذه التحولات ضرورة استخدام المعلم لاستراتيجيات تدريسية مناسبة ، تحفز قدرات الطلاب الابتكارية وتحترم أفكارهم ومشاركا تهم ، وتهيئ البيئة الصفية المناسبة لظهور ابتكارات الطلاب، كما أن تحويل تنمية التفكير الابتكاري للطلاب إلى ممارسات واقعية داخل الحجرة الدراسية ، يستدعي من المعلم سلوكيات تشتمل على ما يلي :

٥- تعريض الطلاب لمثيرات مناسبة تجعل الطالب يحاول التوصل للإجابة ، وذلك عن طريق التساؤلات المثيرة للتفكير مثل : الأسئلة التباعدية ، والأسئلة في المستويات المعرفية العليا ، وإتاحة الفرصة للطلاب للتفكير الطويل الذي يعتبر ضرورياً لهم ؛ لكي يكونوا واثقين في طرق تفكيرهم وحلولهم .

٦- بناء بيئة صفية مثيرة للتفكير الابتكاري، تشجع الطلاب على حب الاستطلاع ، وارتياح المجازفات الفكرية ، وتوليد الأفكار المتعددة ، وإتاحة الفرصة للطلاب ؛ للتعبير عن مشاعرهم ومرئياتهم ، وتتسم أيضاً باحترام آراء وأفكار الطلاب .

٧- استجابة إيجابية من المعلم تساعد على المحافظة على التفكير ، وفتح الطرق المتنوعة للتفكير .

٨- نموذج عملي يقتدي به الطلاب في التعامل مع مهارات التفكير المختلفة ، تتمثل في سلوك المعلم أثناء معالجة المادة موضوع التعلم في الموقف الصفي .

وسوف يتناول الباحث فيما يلي العديد من السلوكيات الصفية لمعلم الرياضيات والتي تسهم في إثارة وتنمية التفكير الابتكاري لدى الطلاب داخل الحجرة الدراسية .

أولاً: الأسئلة الصفية :

تعد أسئلة المعلم أثناء التفاعل التعليمي في الموقف الصفي من أهم المهارات التي تسهم في تنمية قدرات التفكير الابتكاري لدى الطلاب ، خصوصاً إذا أتاح المعلم الفرصة للطلاب للمشاركة في

الإجابة بأسلوب يدعوهم إلى جمع البيانات المتعلقة بالسؤال ، وإكسابها معنى ، ويبين ما بينها من علاقات وارتباطات ، لذلك فإن الصياغة التي يوليها المعلم لأسئلته الصفية ونوع هذه الصياغة لها أثراً لا ينكر مع الطلاب ، فهو بذلك قد يدفعهم للتفكير واستخدام العقل ومهاراته وتوظيف المعرفة في معالجة المهمات المطروحة عليهم ، أو قد يدفعهم إلى الحفظ والاستظهار عن ظهر قلب (عدس ، ١٩٩٦م ، ص ٩٧) .

ويعتبر أسلوب التساؤل كمثير للتفكير قديم منذو سقراط ، ولا شك أن أسلوب صياغة السؤال يؤثر في أسلوب التفكير المطلوب للإجابة ، فإذا كانت تساؤلات المعلم أو أسلوبه في العرض يتضمن دعوة للتفكير التباعدي ، تكون إجابات الطلاب ذات مضمون تباعدي عند مقارنتها بإجابات طلاب يستخدم مدرسوهم أسلوب التعزيز والتذكر ، لذلك فإن الأسئلة الصفية الجيدة ، هي المثيرة لتفكير الطلاب داخل الحجرة الدراسية ، حيث أن وظيفة الأسئلة في الطرق التقليدية للتدريس اقتصر على معرفة ما تعلمه الطلاب ، ولكن الأسئلة الصفية الجيدة تهدف إلى ما هو أبعد من ذلك بكثير ، فالسؤال الجيد يستثير التفكير عند الطلاب .

وبما أن الرياضيات بناء استدلالى يبدأ من مقدمات مسلم بصحتها ، وتعتمد على المنطق في معالجته للمحتوى الرياضي المعرفي ، فإن الأسئلة الصفية التي يستخدمها معلم الرياضيات تحقق تعلماً جيداً واعياً ، وتحقق العديد من النتائج ذات الصلة المباشرة بموضوع الدراسة ، بجانب مهارات التفكير التي يحققها تعلم الرياضيات ، كمادة ذات طبيعة خاصة تقوم على المسلمات وتطبيق النظريات والحقائق في مواقف منطقية جديدة كالمسائل وغيرها ، ويصبح من الضروري على معلم الرياضيات الاهتمام باستخدام هذه الأسئلة بشكل منظم ودقيق ، فغرضها الأساسي لتحقيق التعلم الجيد أكثر من استخدامها في قياس نواتج التعلم (زهران ، ١٩٩٩م ، ص ٢١٧) .

تصنيف الأسئلة الصفية:

نظراً لأهمية الأسئلة الصفية في العملية التعليمية فقد وجدت الاهتمام الكبير من المربين ، وكان من نتاج هذا الاهتمام وضع العديد من التصنيفات للأسئلة الصفية، ومنها:

١- الأسئلة الصفية حسب ويفر و سنسي .Weaver & Cenci:

أ- الأسئلة التذكيرية Memory Questions ، و تهدف إلى تحفيز الطلاب لاستعادة المعلومات المطلوبة .

ب- الأسئلة المثيرة للتفكير Thought Provoking Questions، وتتطلب توضيح ما يقوله الطالب ، وإنتاج إجابة منطقية ومركبة كما ونوعاً ، تنمي لدى الطلاب التحليل و التنظيم والمقارنة والتنبؤ .

٢-الأسئلة الصفية حسب جلازر Gallagher:

أ- أسئلة التذكر العقلي البسيط Memory Questions

ب- الأسئلة التقاربية Convergent Questions.

ج- الأسئلة التباعدية Divergent Questions ، وهي أسئلة ذات نهايات مفتوحة لا يمكن التنبؤ بالإجابة عنها ، وتجبر الطالب على التفكير الابتكاري ، وينطلق إلى أقصى ما تمكنه قدراته في تخيله وتفكيره .

د- الأسئلة التقييمية Evaluative Questions ،وهي أسئلة تستخدم لإصدار أحكام قيّمة من الطالب على شي وفق معايير معينة.

٣-الأسئلة الصفية حسب بلوم Bloom

أ)أسئلة المعرفة Knowledge's Questions ، و تتطلب من الطالب استرجاع المعلومات السابقة فقط .

ب)أسئلة الفهم Comprehension Questions ، وتتطلب من الطالب شرح و إعادة صياغة المعلومات التي حصل عليها .

ج) أسئلة التطبيق Application Questions ، وتتطلب من الطالب تطبيق قاعدة أو مبدأ ما في حل مشكلة معينة .

د) أسئلة التحليل Analysis Questions وتتطلب الوصول إلى استنتاج من الشواهد المعطاة، أو تحديد الشواهد التي تدعم استنتاجاً معيناً.

هـ) أسئلة التركيب Synthesis Questions، وتتطلب من الطالب تفكيراً ابتكارياً أصيلاً ، يتمثل في عمل التنبؤات ، أو حل مشكلات لها أكثر من حل .

و) أسئلة التقويم Evaluation Questions ، وتتطلب إصدار أحكام أو تقويم الآراء أو الأفكار أو الأساليب.

ولم يكتف المرربون بوضع تصنيفات للأسئلة الصفية ، بل تعدى ذلك إلى استخدام أنواع محددة من الأسئلة الصفية لتنمية طاقات فكرية معينة ، فقد ذكر ذلك حمدان (١٩٩٨م ص ٧٢-٨٨) عند مناقشته لتصنيف الأسئلة الصفية حسب اقتراح غالاجر و المعتمد على نظرية جيلفورد Guilford للبناء العقلي ، أنه إذا كان هدف التعليم هو تنمية الابتكار لدى الطلاب ، وتكوين القدرة المنطقية للتقييم الصحيح والحكم الصالح على الأشياء ؛ فإن النسب التي حددها غالاجر هي في مجملها غير مناسبة ، وبخاصة ما يتعلق منها بالتعرف والتذكر وبالتفكير المتشعب والتقييمي ، ويذكر أيضا أن التعليم العربي بحاجة ماسة أكثر إلى التفكير المتشعب والتفكير التقييمي الموضوعي ، ولذا لابد على المعلم لأجل تنمية التفكير الابتكاري الخلاق لدى الطلاب ، أن يتخطى طوق التفكير المتقارب ، ويخصص وقتاً لكل من التفكير المتشعب والتقييمي ؛ فإذا كان وقت الحصة يمثل ١٠٠% يمكن عندئذ اقتراح تقسيم هذا الوقت على حسب أسئلة غيلفورد Guilford كما يوضحه الجدول التالي:

اقتراح حمدان و غالاجر تقسيم الوقت المسموح

به للأسئلة الصفية حسب نظرية غيلفورد Guilford .

النسب حسب اقتراح حمدان	النسب حسب غالاجر
١٠% لأسئلة التعرف والتمييز	٦٠% للتعرف والتمييز
٣٠% لأسئلة التذكر	٣٠% للتفكير المتقارب
٣٠% لأسئلة التفكير المتقارب	٤% للتفكير المتشعب
١٥% للأسئلة التفكير المتشعب	٦% للتفكير التقييمي
١٥% لأسئلة التفكير التقييمي	

في ضوء العرض السابق فإن الباحث يرى بان هنالك ثلاثة أنواع من الأسئلة الصفية تساعد المعلم على تنمية التفكير الابتكاري للطلاب، وهي:

أ- الأسئلة التباعدية المفتوحة Divergent Questions .

ب- الأسئلة ذات المستويات المعرفية العليا Asking Higher – order Questions .

ج- الأسئلة السابرة Probing Questions .

وسوف يتناول الباحث كل نوع من هذه الأنواع بشكل موجز فيما يلي :

أ) الأسئلة التباعدية Divergent Questions

أكدت العديد من الدراسات مثل: دراسة بكيث وآخرون (Puckett and Others , 1980) ودراسة بتشاشي (Bistechi, 1982) أن استخدام المعلم للأسئلة التباعدية أثناء التفاعل التعليمي الصفي ينعكس إيجابياً على تحسن قدرات التفكير الابتكاري لدى الطلاب .
والأسئلة التباعدية أسئلة ذات نهايات مفتوحة لا يمكن التنبؤ بالإجابة التي سيقدمها الطالب ، وتجبر الطالب على التفكير الابتكاري ، وينطلق إلى أقصى ما تمكنه قدراته في تخيله وتفكيره (سلامة ، ١٩٩٥م ، ص ٢٧١) .

وهي تقيس قدرة التلاميذ على التوقع والتنبؤ والقدرة على التخطيط ، وتتطلب من التلميذ مستوى أعلى من التفكير ، فهي تتطلب تفكيراً ابتكارياً أصيلاً (محمد ، ١٩٩٧م ، ص ٥) .
كما تتطلب الأسئلة التباعدية الإبداع وتؤدي إلى الابتكار ، وينظر الطالب إلى السؤال من أي زاوية يرى مناسبتها له ، للوصول إلى الإجابة ولا توجد لها إجابات صحيحة أو خاطئة لكن هناك إجابات أكثر صحة ، كما تتيح مداخل عديدة للإجابة عليها ، وهذه الأسئلة تستثير تفكيراً تباعدياً يبدأ من مشكلة تتيح بدائل متنوعه ، وتؤدي إلى حلول مختلفة كلها مقبولة .

مما سبق يتضح أن الأسئلة التباعدية تُطرح لتركيز انتباه الطالب من نقطة معينة ، يعطي بعدها الطالب الحرية للتركيز على نقطة أخرى مختلفة ليس لها علاقة بالنقطة الأولى بحيث يحاول إيجاد رابطة بينهما ، وعندما يسمح المعلم للطلاب بالانطلاق وتخطي ما هو موجود ، بتصور حلول ونتائج من خلال خبراتهم ومعارفهم ، واجتهاداتهم المتنوعة ، والتي تعتمد على تفاصيل أو حقائق محدودة . فإن فرصة حدوث ما يسمى بالتفكير المتشعب تكون كبيرة ، وكلما توفرت هذه الفرص التفكيرية ، كلما تمكن الطلاب من الابتكار والمرونة والتميز الفكري ، ومن أمثلة الأسئلة التباعدية التي يمكن أن يطرحها المعلم على طلابه أثناء التفاعل التعليمي في الحجرة الدراسية:

أولاً : الأسئلة التوقعية مثل :

س ١ - ماذا يحدث لو لم يكن هنالك نهايات محددة للأشكال الهندسية .

س ٢ - ماذا تتوقع من كذا

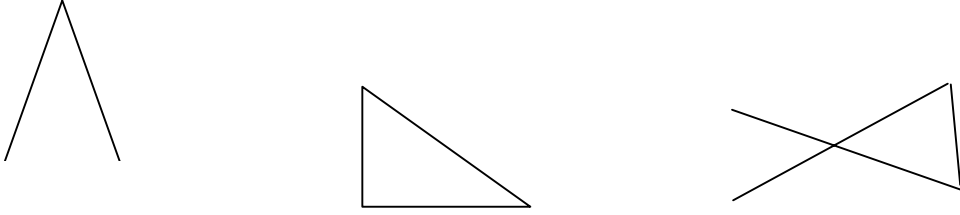
ثانياً : أسئلة الربط بين فكرتين متباعدتين وإقامة جسر بينهما للتوصل إلى شيء جديد .

مثال : اربط بين (المربع ، الدائرة) ، (الميل ، الإحداثي الصادي) .

فإذا تم تعليم الطالب الربط بين فكرتين متباعدتين ؛ فإنه يمكن أن يستطيع مستقبلاً الربط بين أحد قوانين التفاضل والتكامل وبين أحد المقاييس لإحصائية على سبيل المثال ، ويتوصل إلى شيء جديد .

ثالثاً : أسئلة تكملة الأشكال .

مثال : ماذا يمكن أن تشكل من الأشكال التالية :



وفي المثال السابق فإن على الطالب أن يرسم ما شاء أن يرسم من أشكال ورسومات هندسية أو غير هندسية ، وكلما كانت الإجابة أو الشكل الذي يرسمه ذو معنى وغريب كلما دل ذلك على قدراته الابتكارية .

(ب) الأسئلة في المستويات المعرفية العليا Asking Higher- order Questions

الأسئلة في المستويات المعرفية العليا مجموعة من الأسئلة تحتاج من التلميذ للإجابة عليها نشاط عقلي منظم ، يهدف إلى توسيع مجال تفكير التلاميذ والوصول إلى إجابات أكثر تفكيراً ، وهذه الأسئلة تنتمي إلى مستوى التحليل والتركيب والتقويم ، وفق تصنيف بلوم Bloom ، (عبد المجيد ، ١٩٩٨م ، ص ١٤٥) .

ولقد أشارت بعض الدراسات إلى فاعلية استخدام المعلم للأسئلة المعرفية العليا في تنمية قدرات الطلاب الابتكارية ومنها : دراستي ، جاليفر (Gallgher ، 1960) ، و رجب (١٩٩٤م) نقلا عن محمد (١٩٩٧م ، ص ٩) ، ودراسة عبد المجيد (١٩٩٨م) .

إن التركيز على المستويات المعرفية العليا داخل الحجرة الدراسية يسهم في مساعدة الطلاب على فهم واستيعاب استجاباتهم في المواقف التي تتطلب تفكيراً عميقاً ، وتستخدم المستويات المعرفية العليا غالباً أساليب التعلم بهدف مساعدة المتعلم على عرض المعلومات بشكل فعال ،

وتقترح طرقاً لحل المشكلات المتعلقة بمحتوى المقرر الدراسي المحدد، (كليف، ١٩٩٥م، ص ٣٦). وسوف يتناول الباحث هذه الأسئلة بشكل موجز كما أورد ذلك حمدان (١٩٩٨م، ص ٨٩-٩٢)، مصطفى (١٩٩٩م، ص ٣٣-٣٩)، عصفور (١٩٩٩م، ص ٢٣)، شاهين (١٩٩٩م، ص ١٧-٢٣)، كالاتي:

أولاً: أسئلة مستوى التحليل .

حيث يطلب المعلم من الطالب القيام بتجزئ الفكرة أو الموضوع إلى العناصر المكونة له والمرتبطة به ، ويتضمن هذا المستوى العمليات الآتية :

- أ - تحديد الأسباب والدوافع والبحث عن الدلائل (علل- ما سبب حدوث- لماذا... الخ).
- ب - الاستنتاج والتعميم (ما هي مكونات) ، مثلاً : الشكل الذي أمامك .
- ج - المقارنة : قارن بين (فكرتين – شكلين – طريقتين ... الخ) ، وتحديد أوجه الشبه والاختلاف بينهما.

ومن العمليات اللازم تدريب الطلاب عليها في تنظيم تعاملهم مع أسئلة التحليل :

- ١- **تحديد السمات والمكونات Components** ، حيث يدرّب المعلم الطلاب على :
 - أ – توضيح مجموعة الأجزاء التي تشكل معاً كلاً متكاملًا .
 - ب – توضيح المكونات التفصيلية للأشياء أو الأفكار .
- ٢- **تحديد العلاقات والأنماط Relationships** ، حيث يدرّب المعلم الطلاب على تحديد العلاقات القائمة بين مكونات الشيء الواحد ، ويعتمد الطالب في هذه العملية على خلفية المعرفة بالمحتوى الدراسي .

مثال: يستخدم الطالب في هذا المثال عمليات الضرب والجمع لمجموعة من الأرقام: $(23 \times 989) + (23 \times 11) = \dots$ ، تعاد كتابتها على النحو التالي: $23 \times 1000 = \dots$

- ٣- **تحديد الأفكار الرئيسية** ، وتستهدف تمكين الطلاب من تحديد الأفكار الرئيسية وحصرها ، وذلك من خلال تدريب الطلاب على :

أ – بناء خرائط مفاهيمية Concept's Mappings .

ب – تلخيص الأفكار شفهيًا summarizing .

٤- تحديد الأخطاء سواء أكانت منطقية أم حسابية أم معرفية Identifying Errors ، وأسباب الأخطاء وتصحيحها ، أو تغيير نمط التفكير الذي أدى إلى الوقوع في تلك الأخطاء .

ثانياً : أسئلة مستوى التركيب :

يعتبر مستوى التركيب تدريب مباشر على الابتكار ، وإنتاج الإجابات التي تتصف بالجدة والأصالة، حيث أن " الأسئلة في هذا المستوى تتطلب من المتعلم تجميع الأجزاء لتكوين بناء ونمط جديد، وفي هذا المستوى يتم وضع الجزئيات المكونة للمعلومة في شكل كلي يعبر عن معناها ، ومن أمثلة التركيب : فرض الفروض ، كما يتطلب هذا المستوى قيام الطالب بتنظيم الأفكار بشكل معين يساعد على الوصول إلى حل المشكلة. وهذا النوع من التفكير يحتاج من المعلم إلى أن يتحدى قدرات طلابه بالأسئلة الإبتكارية التي تنمي فيهم تلك القدرات. ويتضمن هذا المستوى العمليات الآتية :

١- التنبؤ من خلال المعطيات Predicting :

ويقصد به القدرة على فهم البيانات المتوفرة لدى الطالب والاستدلال من خلالها على ما هو أبعد من ذلك سواء أكان ذلك في الزمان أم في الموضوع ، ويمكن التنبؤ إما باستكمال بيانات ناقصة في بعض القوائم ، أو بالنزعات التي تتصف بها البيانات المتوفرة ، حيث أن الأسئلة التي تقيس مهارة التنبؤ من واقع الأدلة أو المعلومات المتوفرة ، تؤدي إلى التعرف على قدرة المفحوص على تجاوز حدود ما هو معلوم والذهاب إلى ما هو أبعد من ذلك بصورة أو بأخرى (جروان ، ١٩٩٩م ، ص ٣٠٨) لذلك فإن تدريب الطلاب على التنبؤ في ضوء ما هو متوفر من بيانات يساعد على تنمية قدرة الأصالة لدى المتعلم ، والتي هي من أهم قدرات التفكير الإبتكاري ، حيث يمكن تقدير الأصالة وسبر أغوارها من خلال التفكير في التتابعات المستقبلية لحدث ما وتوليد الأفكار أو التوقعات المترتبة على ذلك الحدث، ويرى الباحث أن موضوع الإحصاء في الرياضيات يمثل مجالاً خصباً يمكن الاستفادة منه في تدريب الطلاب على مهارة التنبؤ. ، ولنأخذ المثال الافتراضي التالي المرتبط بدرس المتوسط والانحراف المعياري

مثال: التقرير المتضمن في الجدول التالي، يوضح إعداد الحوادث في مواسم الحج من عام (١٤١٦ هـ -١٤٢١ هـ).

جدول افتراضي يوضح إعداد الحوادث في بعض مواسم الحج

الأعوام	حوادث مرورية	حوادث حرائق	حوادث جنائية
١٤١٦هـ	٤٥	٢٥	٣
١٤١٧هـ	٤٨	٣٣	٢
١٤١٨هـ	٤٦	٣٦	٢
١٤١٩هـ	٤٤	٣٧	١
١٤٢٠هـ	٤٧	٤٠	١
١٤٢١هـ	٤٦	٤٢	١

أ- أوجد المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لكل نوع من أنواع الحوادث. هذا هو السؤال المعتاد ، ولكن لا بد من إضافة سؤال آخر يدرّب الطالب على قراءة البيانات المتوافرة والتنبؤ من خلالها بالتتابعات المستقبلية

ب- من خلال قراءتك للبيانات التي أمامك ، ما هي تنبؤاتك المستقبلية لكل نوع من أنواع الحوادث ونلاحظ أنه من خلال قراءة البيانات المتوافرة عن كل نوع من أنواع الحوادث السابقة في المواسم المختلفة ، يمكن توقع ازدياد حوادث الحرائق في السنوات المقبلة ، وبالتالي لا بد من زيادة الآليات والأفراد والخطط في هذا القطاع ، أما الحوادث المرورية و الجنائية فنلاحظ أنها شبه ثابتة أو مستقرة و في كل مرة يجيب الطالب أسأله عن الأسباب التي دعت له لذلك التوقع ؟ ولماذا فكرت بهذه الطريقة .

٢- ربط عدة أفكار في عبارة واحدة:

مثال : (المسافة = السرعة × الزمن) ، (الزمن = توقيت نهاية الحركة - توقيت بداية الحركة)،

س ١ : قم بصياغة القانونين في قانون واحد.

٣- التصميم :

مثال : صمم طريقة رياضية لحساب مساحة متوازي الاضلاع باستخدام قانون مساحة المثلث .

ثالثاً : أسئلة مستوى التقويم:

يتضمن هذا المستوى قدرة الطالب على إصدار أحكام قيمية حول فائدة الأفكار أو الآراء أو النظريات، ويتطلب أن يبدي الطالب وجهة نظره حول المسائل والحكم على الآراء والقيم - والحكم على جدوى حلول المشاكل ،ومن أمثلة أسئلة مستوى التقويم :

س ١: أي من الطرق التالية أكثر فائدة في حل نظام المعادلات الخطية :الرسم البياني،الحذف بالجمع ،الحذف بالتعويض،الحذف بالمقابلة.

س ٢ : أي عدد زوجي أكبر من ٢ عبارة عن مجموع عددين أوليين ، هل هذا صحيح ؟ كيف تثبت ذلك ؟

ج) الأسئلة السابرة Probing Questions

الأسئلة السابرة، هي الأسئلة التي يبينها المعلم على إجابة الطالب ، بقصد مساعدته على إعادة النظر فيها من أجل تحسينها أو تطويرها لتكون أكثر دقة وتفصيلاً ، و من خلال الأسئلة السابرة يساعد المعلم (س) الطالب (ص) على إعادة النظر في تفكيره، وتطوير عباراته إذا كانت الإجابة التي يقدمها الطالب غير مرضية للمعلم، والسؤال السابر يطرح لتشجيع الطلاب على التفكير بصورة أعمق في استجاباتهم الأولية ؛ للتعبير عن أنفسهم بصورة أوضح ، ومن خلال تعديل المعلم لإجابة الطلاب ، تنمو لديهم مهارة المرونة في إيجاد الحلول للمشكلات والعقبات التي تواجههم عند حل المسائل وتطبيق القوانين ، مع ملاحظة المعلم أن الأسئلة السابرة لا يمكن تحديد مسارها ، وبالتالي لا بد للمعلم أثناء التحضير توقع بعض مسارات الأسئلة السابرة ، اعتماداً على معرفته بالمستوى المعرفي للطلاب عن المادة موضوع التعلم وجوانبها المتصلة بها ، ويمكن تمييز ثلاثة أنواع من الأسئلة السابرة :

١ . الأسئلة السابرة المباشرة : حيث يساعد المعلم الطالب في إعادة النظر في إجابته إذا كانت غير مناسبة .

٢ . الأسئلة السابرة المحولة : حيث يوجه المعلم السؤال إلى طالب آخر بدلاً من متابعة التوجه به إلى الطالب الأول .

٣. أسئلة السبر الترابطي : وفيه يتم تحديد فكرة معينة ، ويطلب من الطلاب الإجابة عنها، وتكون إجابات الطالب الأولية مقبولة ثم يدعو المعلم الطلاب إلى سبر تلك الإجابات والبناء عليها ، وهو ما يساعد على تنمية قدرة الاستكمال ، ويعتبر إحدى القواعد الأساسية لأسلوب العصف الذهني ، ومن أمثلة الأسئلة السابرة التي يمكن أن يستخدمها المعلم داخل الحجرة الدراسية .

❖ المطالبة بتوضيح الإجابة ، أو إعطاء مزيد من التفاصيل .

مثال : جيد أنت على الطريق الصحيح حتى الآن ، ولكن هل بإمكانك توضيح ..؟"

❖ طرح الأسئلة على الطلاب، لإعطاء الأمثلة والتوضيحات والتبريرات، وتكون بداية السؤال السابرة بكلمة لماذا.

مما سبق يتضح أن من أهم مهارات المعلمين والمرتبطة بالأسئلة الصفية المثيرة للتفكير

الابتكاري ما يلي :

١- يطرح الأسئلة التشعبية (التباعدية) ذات النهايات المفتوحة لتركيز الانتباه على الموضوع / لعقد المقارنات / للتوضيح/تثير التساؤلات للبحث عن الأسباب .

٢- تعالج الأسئلة مستويات معرفية عليا / التحليل / التركيب/ التقويم .

٣- يطرح الأسئلة بعد الانتهاء مباشرة من كل فقرة تعليمية

٤- يستخدم للأسئلة ألفاظ تتصف بأنها (محددة - خاصة متعلقة بالتفكير) .

٥- صياغة الأسئلة بأسلوب يدعو الطلاب للتوجه نحو استخلاص العلاقة بين السبب والنتيجة لتحديد (أوجه الشبه/التضاد/ الترتيب/المقارنة) .

٦- تتطلب الأسئلة استخدام المادة موضوع التعلم " المفاهيم - التعاميم " التي تم التوصل لها في مواقف جديدة .

٧- يطلب المعلم ملخصاً لم يقال (من زميل آخر) وذلك لتنشيط الاستماع الإيجابي .

٨- يوضح أسئلة الطلاب عن طريق : إعادة الصياغة / طرح أسئلة مساعدة / طرح استفسارات

٩- استخدام الأسئلة السابرة لتحديد البيانات والمعلومات المتوفرة لدى الطلاب عن المادة موضوع التعلم .

١٠- يطلب من الطلاب (التصنيف / المقارنة / ووضع الفروض) للبيانات المتوفرة .

- ١١- يطلب من الطلاب تفسيرات للبيانات المتوفرة والنتائج التي تم التوصل إليها
١٢. يطلب من الطلاب التنبؤ في ضوء المعطيات والبيانات المتوفرة .

ثانياً : البيئة الابتكارية :

عندما ينظر للابتكار كعملية ، فإن هذه العملية لا بد أن تمر بعدة مراحل حتى يصل الفرد إلى الناتج الابتكاري ، وتتطلب هذه المراحل توافر الظروف المكانية والزمانية (المناخ الابتكاري) المناسبة لحفز المتعلم نحو الابتكار في كل مرحلة ، حيث أن الإبداع ما هو إلا محصلة للتفاعل الجيد بين أعلى الوظائف العقلية لدى الإنسان ، وهي التفكير (العمليات العقلية العليا) وكذلك أكثر الخصائص والسمات الانفعالية والوجدانية فعالية (سمات الشخصية) مع أفضل أنواع المناخ ملائمة للتفكير الابتكاري (الظروف البيئة الميسرة للإبداع).

إن المناخ الصفي بمكوناته من مواد تعليمية ، وأساليب تعلم ، ومهام تعليمية ، واتجاهات إيجابية نحو تعلم التفكير ، ومظاهر مادية من أثاث ووسائل مُعينة ، يعمل على توفير ما يمكن تسميته البيئة التحتية ؛ لتعلم التفكير بصورة منظمة ومستمرة ، وبالتالي فإن المناخ الصفي يعد من العناصر المهمة في نجاح برامج تعليم التفكير.و المناخ الابتكاري في الفصل هو الجو الصالح لتنمية الابتكار وازدهاره ، وهو الجو المثير والمناسب عقلياً وانفعالياً للتلميذ المبتكرة ، (الكناني ١٩٩٠م ، ٢٣٣)،(جروان ، ١٩٩٩م، ص١٤٣)

وتتفق العديد من الأدبيات حول تأكيدها على دور المعلم في تنظيم البيئة الصفية المثيرة للتفكير الابتكاري، حيث أكدت الأعسر (١٩٩٨م) أن البحوث تؤكد على أهمية قيام المعلم بتنظيم الفصل الدراسي بأسلوب يشجع التلاميذ على أن يصبحوا مفكرين إيجابيين ص ٢٥.

ويشير السلیمان (١٩٩٩م) إلى أن المعلم هو المسئول عن خلق جو تعليمي جيد من خلال ورش العمل ، والمحتوى الذي يعمل على تنمية التفكير لدى التلاميذ"ص١٦. ويذكر الكناني (١٩٩٠م) أن تورانس يرى أن إحدى المشاكل التي يتعرض لها المبتكرون هي الشعور بالعزلة والغربة من جانب أقرانهم ومدرسيهم" ص ٢٣٣ .

وفي هذا الإطار ، أشارت العديد من الدراسات إلى تأثير سلوك المعلم داخل الحجرة الدراسية على ابتكارية الطلاب ، حيث ذكر مكروميك وآخرون (McCormick&Others، 1980) أن

الحجرة الدراسية المفتوحة تنمي الابتكار والثقة لدى الطلاب ، وفي دراسة بدر (١٩٨٥م) اتضح أن توافر الخصائص الابتكارية في البيئة المدرسية داخل الحجرة الدراسية بمقدار متوسط ، أدى إلى ارتفاع القدرات الابتكارية لدى تلميذات المرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية (عينة الدراسة) مقارنة بالبيئات المدرسية التي تتوافر فيها الخصائص بمقادير قليلة ، وأشارت دراسة دردير (١٩٨٦م) إلى وجود علاقة موجبة بين سمات (الانسياط، التحمس، الاتزان الانفعالي) للمعلمات ، وبين القدرة على التفكير الابتكاري لدى تلاميذهن – بينما توجد علاقة سلبية بين سمة السيطرة عند المعلمات وبين القدرة على التفكير الابتكاري لدى تلاميذهن. وتوصل روكي (Rookey) إلى أن أساليب المعاملة من جانب المعلمين التي تتسم بالديمقراطية ، تؤدي إلى زيادة قدرة تلاميذهم على التفكير الابتكاري .

ونتيجة للدور الفاعل للمعلم في تنظيم البيئة الصفية المثيرة للتفكير الابتكاري ؛ وضعت بعض الأدبيات التي تناولت موضوع التفكير الابتكاري العديد من الاقتراحات التي يمكن أن تسهم في تنظيم بيئة صفية مناسبة للتفكير الابتكاري للطلاب ، حيث يقترح روجرز Rogers ضرورة توافر الشرطين التاليين في البيئة التي تساعد على تنمية المواهب الابتكارية في الفصل الدراسي: الاطمئنان النفسي،والحرية النفسية (الكنائي، ١٩٩٠م، ص٢٤). وعلى معلم الرياضيات أن يشجع الحوار وحرية التعبير عن الرأي ، فهو حق لغيرنا مثل ما هو حق لنا ، وعلينا أن نتقبل هفوات غيرنا ، ونعمل على ردها إلى الصواب دون تعصب أو استسلام للغضب والإثارة ، وأن نتقبل وجهات النظر البديلة ونقتنع بها إذا كانت على صواب (عدس، ١٩٩٦م، ص٥٣).ويستطيع المعلم أن يخلق مناخاً يشجع التفكير ،فالمناخ هو أسلوب التفاعل بين المعلم والتلميذ الذي يوفر الثقة ،المخاطر –مستوى التفكير– دفاء العلاقة – الانفتاح – الشعور بالأمن النفسي داخل الفصل – أسلوب الاستجابة.

وقد يرجع عدم اهتمام بعض المعلمين ببناء بيئة صفية تتسم باحترام آراء الطلاب وأفكارهم إلى خوفهم من عدم التزام الطلاب بأداب التعلم ، أو فوات زمن الحصة الدراسية ، أو إفساد الخطة الدراسية الخاصة بالمعلم ، ومن المهارات التي يفترض إمام المعلم بها لبناء بيئة صفية مثيرة للتفكير الابتكاري ما يلي :

١. لا يركز المعلم على الدرجات في الحجرة الدراسية .

٢. إطلاق حرية التفكير والترحيب بكل الأفكار مهما يكن نوعها ومستواها .
٣. لا يمانع إذا رغب الطالب في تغيير مكان جلوسه .
٤. يتجنب المعلم الانفعال الزائد والصرامة والعبوس في استجاباته لسلوكيات الطلاب .
٥. يشجع المعلم على استخدام ألفاظ واضحة ومحددة في التواصل اللفظي في الحجرة الدراسية .
٦. يعطي المعلم الوقت الكافي للطلاب ليعبروا عن أفكارهم .
٧. لا يصدر المعلم أحكام نقدية على الأفكار المطروحة من الطلاب .
٨. يغير المعلم من نمط جلوس الطلاب التقليدي في الحجرة الدراسية إلى أوضاع أخرى جديدة.
٩. يؤجل المعلم إصدار أحكام على الأفكار المطروحة حتى ينتهي الطلاب من النقاش .
١٠. لا يقارن بين مستوى (س) من الطلاب ومستوى (ص) من الطلاب .
١١. لا يستخدم الألفاظ الكابحة للتفكير والتي تحول دون المزيد من التعمق في المعالجة المعرفية للمهمات المطروحة على الطلاب مثل: أحسنت - ممتاز - خطأ - فكرة سقيمة - كيف أتيت بهذه الفكرة .

ثالثاً : وقت التفكير Think - Time

عرف رو Rowe وقت التفكير الأول: بأنه الفترة التي ينتظرها المعلم بعد توجيه السؤال وقبل أن يحدد تلميذاً للإجابة أو يكرر السؤال، أو يقول أي شيء، وعرف وقت التفكير الثاني: بأنه الفترة التي تعقب استجابة التلميذ للسؤال وقبل أن يعلق المعلم عليها، أو ينتقل إلى الشرح أو طرح السؤال لأخر، (سلام، ١٩٩٠م، ص ٤٢٣).

إن ترك الطالب ٣- ٤ ثوان بعد سماع سؤال المعلم يعطيه فرصة للتفكير في الإجابة ومحتوى السؤال، كما يعطي الطالب فرصة، لكي يستطرد، أو يعدل في إجابته أو يعيد النظر فيها، ويؤدي إلى استجابة موسعة، وإلى استخدام طرق فكرية جديدة، ويذكر جود وبروفي Good & Brophy أن صمت المعلم يعني أنه ينتظر من الطالب إجابة، وأنه على ثقة أنه قادر على هذه الإجابة وأنه يحتاج لبعض الوقت. (الأعسر، ١٩٩٨م، ص ١٣٦).

وفي هذا الصدد أكدت العديد من الدراسات أن العائد على المناخ التدريسي من فترة الانتظار هو زيادة النشاط الفكري للطلاب ، واستخدامهم لأنواع التفكير المختلفة ، ومنها دراسة توبن (

(Tobin، 1987) والتي أظهرت أنه عندما يكون هدف عملية التعلم إثارة تفكير الطلاب فإننا في حاجة لزيادة وقت التفكير ، ودراسة أتوود و ويلين (Atwood and Wilen، 1991) والتي أظهرت تحسن إجابات الطلاب مع زيادة وقت التفكير ، كما أكدت دراسة رو شستر (1983، Rochester)، على أن هنالك براهين على ازدياد النشاط العقلي بزيادة وقت التفكير .
و يذكر حميدة وآخرون (٢٠٠٠م) أن عدم إتاحة الفرصة للطلاب للتفكير يقلل من فرص استشارة إجابات مستندة على التفكير العميق ، وهذا يعوق تنمية القدرة على التفكير السليم عند التلاميذ ، ص ٢٢٢ .

وقد يكون الدافع وراء عدم إعطاء بعض المعلمين وقتاً كافياً للتفكير بعد طرح السؤال ، هو تبني بعض المعلمين لتصور خاطئ يركز على أن طرح العديد من الأسئلة وبسرعة يحافظ على تركيز انتباه الطلاب ، وهو تصور خاطئ ؛ لأن النشاط اللفظي لا يقتضي بالضرورة في ذات الوقت أن يكون هنالك نشاطاً للتفكير .

إن زمن التفكير يمكن أن يتراوح بين ٣ - ٥ ثوان بعد طرح السؤال في زمن التفكير (١) ومثلها في زمن التفكير (٢) ، إلا أن هذا الوقت لا يعطي الفرصة الكبيرة للطلاب ، للتعلم في معالجة المهارات المطروحة ، مما يتطلب من المعلم إطالة زمن التفكير بما يتناسب مع طبيعة الموقف التعليمي ، وعدد الطلاب وزمن الحصة الدراسية ، حيث يؤكد الحارثي (١٩٩٩م) أنه " إذا كانت فترة الصمت بعد إلقاء السؤال قصيرة ، فمعنى ذلك أننا نشجع الإجابة القصيرة التي تعتمد على الذاكرة ، أو التفكير السطحي ، أما إذا كانت فترة الصمت طويلة نسبياً ، فإن ذلك يشجع الإجابة بجمل كاملة ، كما أنها تعطي للطلاب الفرصة لاختيار نوع تفكيرهم ولإنجاز عملية التفكير في الإجابة (حميدة وآخرون ، ٢٠٠٠م، ص ٢٢٢) ، (والأعسر، ١٩٩٨م، ص ١٣٦ ص ٩٩).

كما توصل رو Rowe إلي وجود فروق في استجابات الطلاب مرتبطة بفترة الصمت لدى المعلم ، فالطالب يجيب إجابة قصيرة؛ فإذا صمت المعلم مدة قصيرة - ثانية أو ثانيتين-توقف الطالب ، أما إذا صمت دقيقة أو أكثر ، فإنه يسترسل؛ ليقدّم إجابة كاملة وأفكار إضافية جيدة مما يشجع على الإبداع(الأعسر، ١٩٩٨م، ص ٣٤)، ويؤكد سليمان(١٩٩٩م) أن زيادة زمن انتظار المعلم بعد إلقاء السؤال ، وقبل السماح لأحد الطلاب بالإجابة ، يزيد من المرونة ، ويؤدي إلي طرح الطالب لعدد أكبر من الحلول البديلة ، ص ١٣٢ .

ويرى الباحث أن ثمة سؤالاً لا بد من الإجابة عنه وهو: هل جميع الأسئلة الصادرة من المعلم تتطلب زمناً للتفكير يصل إلى حوالي ٣٠ ثانية؟

والجواب : أن الحقائق البسيطة لا تتطلب زمناً للتفكير- فمحتوى السؤال يحدد زمن التفكير ، وتشير بكار (٢٠٠٠م) بأن كل سؤال يلقيه المعلم في الفصل ليس من الضروري أن يتطلب وقتاً للصمت يمنحه المعلم للمتعلم بين إلقاء سؤاله وتقدير الإجابات ، لأن ترك وقت للصمت بين السؤال والجواب خصص من أجل تفكير المتعلم ، وليس من أجل استرجاع المتعلم للإجابة الجاهزة في الكتب ، أو كما شرحها المعلم كما هو الحال في أسئلة استرجاع الحقائق الخاصة بمنهج ما. ص ١١٢.

رابعاً : أصالة التفكير .

عند التفكير في حل المسائل الرياضية وتطبيق القوانين ، قد يبدو للمتعلم - في الوهلة الأولى - عدم وجود بدائل أخرى للحل ، ولكن عندما يبذل المتعلم الجهد المتأنى والتفكير العميق في الحل ، يمكنه الحصول على العديد من البدائل للحل وهذا يتطلب جهداً ذهنياً لتجاوز النزعات التقليدية في الحل ، والوصول إلى حلول مختلفة ، قد يتسم بعضها بالأصالة والتفرد ، وبالتالي فإن على المعلم تشجيع الطلاب على تجاوز الفكرة الأولى والبحث عن حلول مختلفة ، ومتعددة أخرى للمسائل والقوانين الرياضية .

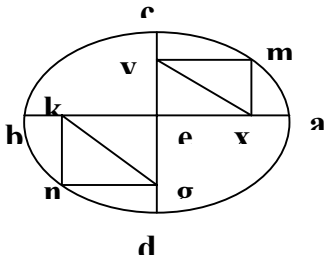
حيث يؤكد عبيد (١٩٨٨م) أثناء عرضه لاقتراحات ماكس سوبل Max Sobel لتنمية المهارات الرياضية عند الطلاب ، أنه " يجب تشجيع أصالة التفكير، وذلك من خلال تشجيع الطلاب على تقديم واقتراح حلول جديدة للمسائل الرياضية أو تطبيق القوانين، ص ١٤٤ .

كما يمكن تنمية قدرة الأصالة لدى الطالب بتعويده على إعطاء حلول مختلفة ومتنوعة للموقف الرياضي الذي يتعرض له ، ويمكن أن يتم ذلك في الرياضيات من خلال إعطاء الطلاب فرصة لحل التمرينات الرياضية بأكثر من طريقة ، وإعطائهم مواقف رياضية تجعلهم يتوصلون بها إلى عدة حلول مختلفة يمكن أن تكون مبتكرة وبعيدة عن الأفكار العادية (أبو عميره ، ١٩٩٢م، ص ٢٢٤).

وفي هذا الصدد يذكر عبيد (١٩٨٨م) أن بعض المعلمين يصر على أن يحل تلاميذهم المسائل والتدريبات بطرق بذاتها و لا يشجعونهم على التفكير في حلول جديدة وابتكار طرق خاصة بهم ، وهذا يحجب الأصالة والإبداع عند المتعلمين ص ١٤٤ .

لذلك يؤكد أبو زينة (١٩٨٧ م) أنه يجب تعويد الطالب على تجربة الطرق المختلفة ، فهذا يساعد على تجنب الطرق الآلية والتفكير الآلي التقليدي ، ويأتي ذلك بتشجيع المبادرة الذاتية لحل المسائل المتنوعة ، وتعزيز الحلول الصحيحة مهما اختلفت وتنوعت ، وعدم المعاقبة على الحلول الخاطئة ص ٢١٥ .

مثال : في الشكل الذي أمامك، $a b$ ، $c d$ قطران للدائرة متعامدان ، m ، n أي نقطتين .



$n k$ ، $n g$ ، $m y$ ، $M x$ أعمدة على: $c d$ ، $a b$ كما هو مبين.

المطلوب إثبات أن $g k = x y$.

إن المحاولات التقليدية في الحل هي إما :

• تطبيق المثلثين $e g k$ ، $x e y$

• تطبيق نظرية فيثاغورث

ولكن الطالب صاحب التفكير الأصيل يرى أن $r = e m = x y$ وكذلك $r = e n = g k$ ، ويرى الباحث أنه عندما نحكم على أصالة فكرة ما - يأتي بها أحد الطلاب - ، فإنه لابد نأخذ في الاعتبار المستوى الدراسي والعمر الزمني للطالب ، فمثلا بعض الأفكار التي قد تتصف بالأصالة في بادئ الأمر ، قد تكون مرتبطة بمستوى التذكر إذا ما رجعنا للمستوى المعرفي والعمر الزمني للطالب ، وبالتالي فإن على المعلم تحديد ومعرفة الترابط بين المادة التعليمية في المراحل السابقة ومستوى إدراك الطالب لها.

مما سبق يتضح أن على معلم الرياضيات أن يكون قدوة للطلاب في تقديم حلول جديدة وأصيلة أثناء حل التمارين الرياضية ، وتطبيق القوانين في الكتاب المدرسي، و عليه أن يشجع الطلاب على اختصار الحلول أو عمل بعض الإضافات التطويرية للحلول ، و على المعلم أن يطلب من الطلاب تحديد الخطوات التي تم التوصل بها للإجابة ، وأسباب اختيار البدائل ، حيث يساعد ذلك في تدعيم عمليات المتيا معرفية (Meta Coynition - الوعي بالتفكير - التفكير في التفكير)، وبالتالي فإن الطلاب الآخرين يتوقع أن يستفيدون من أساليب زملائهم في التفكير، و يمكن

أن يستخدموا أساليب أخرى وخطأً مختلفة عن زملائهم، ويصدرون أفكاراً جديدة قد تتصف بالأصالة، حيث أنه عندما يطلب المعلم من التلاميذ أن يصفوا ما يدور في أذهانهم، فإنه يساعدهم على تنمية الوعي بالعمليات المعرفية التي يقومون بها، وحين يستمعون لوصف زملائهم للعمليات المعرفية التي يقومون بها تنمو لديهم مرونة التفكير، وتقبل التنوع في الأساليب لمواجهة نفس المشكلة.

ويؤكد جروان (١٩٩٩م) أنه يجب على المعلم أن يطلب من طلبته أثناء قيامهم بحل مشكلة، أو نشاط تفكيري معين، أن يتوقفوا عن التفكير في حل المشكلة، أو أداء النشاط لمناقشة مراحل عملهم عن طريق الإجابة عن تساؤلات مثل:

● أين هم الآن؟ هل اسقطوا خطوة من خطوات الحل؟ ما هي الخطوة التالية التي يجب القيام بها؟
ص ٣٨٤.

كما أن من أهم مهارات المعلمين والمرتبطة بتنمية الإصالة لدى الطلاب:

- ١- يطلب من الطلاب ذكر أكبر عدد البدائل من للحل أو الإجابة.
- ٢- يطلب من الطلاب تحديد خطوات الحل.
- ٣- يطلب تحديد أسباب اختيار الطلاب للبدائل.
- ٤- عدم الإصرار على إجابة واحدة صحيحة.
- ٥- يطلب تجزي المسائل والمشكلات الرياضية إلى خطوات محدودة.
- ٦- يطلب من الطلاب تطوير حلول جديدة للتمارين الرياضية أو اختصارها أو إضافة تعديلات.
- ٧- يطلب من الطلاب أن يفكروا بصوت مسموع لزملائهم.

خامساً: أسلوب حل المشكلات Problem Solving

يرى كازنز وآخرون Cussans & Others أن تدريس أسلوب حل المشكلات يعد طريقة فعالة؛ لتنمية المهارات العلمية، والعمليات المعرفية، والإبداع العلمي (الحارثي، ١٩٩٩م، ص ١٤١). حيث أن هذه الاستراتيجيات التدريسية تعمل على تنمية الابتكار، و تتفق مع طبيعة الرياضيات، لان استخدامها يضع الطلاب في مواقف تجعلهم يمرون بمراحل قريبة الشبة بمراحل العملية الابتكارية، كما أنها تعمل على تعويد الطالب على المشكلات التي يمكن أن

تواجهه في الحياة ، وإيجاد بدائل متعددة لحلول المشكلة الواحدة وهو جوهر عملية الابتكار. (الكرش ، ١٩٩٨م ، ص ٨٥) .

ويؤكد الحارثي (١٩٩٩م) أن أسلوب حل المشكلات يستدعي في الطالب جميع أنواع التفكير ، وبخاصة الصنفين الرئيسيين التفكير الإبداعي ، والتفكير الناقد ، لذا ينظر المربون لتفكير حل المشكلات بأنه ميدان عملي ؛ لتطبيق التفكير الناقد ، والتفكير الإبداعي ص ١٥٢ .

ولقد دلت نتائج العديد من الدراسات على فاعلية استخدام أسلوب حل المشكلات في تنمية التفكير الابتكاري للطلاب ، حيث أكدت دراسة سيد (١٩٩٣م) ، وكاسام (Kassam ، 1994) على فاعلية مدخل المشكلات الرياضية ، ومدخل المشكلات العامة ، على تنمية قدرات التفكير الابتكاري في الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية ، كما توصلت دراسة سليمان (١٩٨٩م) : إلى تفوق طريقة حل المشكلات على طريقة العرض في كل من التحصيل الدراسي في الهندسة والابتكار ، بالنسبة للطلاب مرتفعي التحصيل ، وفي حالة الابتكار فقط في حالة التدريس لطلاب ذوي مستويات تحصيلية مختلفة ، و أكدت دراسة عفيفي ، مهران (١٩٩٨م) : تفوق أسلوب حل المشكلات مقارنة مع طرق التدريس الأخرى في تنمية التفكير الابتكاري.

وفي ضوء نتائج الدراسات السابقة ، والأدبيات التي تناولت أسلوب حل المشكلات ، فإن على المعلم الذي يسعى لتنمية التفكير الابتكاري ، أن يقدم المادة موضوع التعلم في صورة مشكلات رياضية ، ويستخدم أسلوب حل المشكلات لحلها ، ويقوم بتدريب الطلاب على الاستراتيجيات المختلفة لحل المشكلات حيث لا يوجد إستراتيجية واحدة محددة لحل المشكلات ، ولكن عدداً من الباحثين توصلوا إلى تحديد بعض الخطوات العامة ، التي يمكن استخدامها في حل المشكلات بطريقة منظمة ، ويختلف أسلوب تطبيقها حسب طبيعة المشكلة التي يراد حلها .ولقد أثبتت دراسات برودي وستانلي Brody&Stanly أن التلميذ متوسط الذكاء ، يمكنه أن ينجز مثل التلميذ المرتفع الذكاء ، إذا تلقى تدريساً واضحاً حول خطوات حل المشكلة ، وبالإضافة إلى ذلك ، فإن التلميذ المرتفع الذكاء يمكنه أن يستفيد من التدريس الذي يوضح ، ويشرح خطوات حل المشكلة بدرجة أفضل (سليمان ، ١٩٩٩م ، ص ١٣١).

سادساً : استخدام المعلم ألفاظاً محددة في التفاعل اللفظي الصفّي

إن المتأمل لطبيعة العملية التعليمية ، يلاحظ أن التعلم في الغالب يتم من خلال عملية التفاعل اللفظي بين المعلم والمتعلم في الموقف التعليمي داخل الحجرة الدراسية ، وبالتالي ، فإن عدم وضوح الدلالات اللفظية المستخدمة في التواصل اللفظي لأي من الطرفين -المعلم والمتعلم- ، تعد عائقاً في سبيل الوصول إلى الأهداف المرجوة من عملية التعلم ، و إذا كان من أهداف التواصل التعليمي في الموقف الصفّي ، تنمية التفكير الابتكاري للطلاب ، فإن ذلك يتطلب أن يضع المعلم استراتيجية محددة للألفاظ المتعلقة بالتفكير ، بحيث يساعد الطلاب على فهم الدلالات اللفظية المستخدمة في تنظيم أسلوب التفكير ، حيث أن هنالك سببين وراء فشل الطلاب في التفكير والإقبال عليه، وهما :

١. عدم فهمهم لما بين أيديهم من مصطلحات يتعاملون معها ، فتصبح بالنسبة إليهم وكأنها مجرد مفردات لغة أجنبية .

٢. جهلهم بالمهارات الخاصة التي تنضوي تحت هذا المصطلح ، والأسلوب الذي تتسم به هذه المهارات.

و قد يكون سبب فشل الطالب في التفكير ، أنه لا يفهم المقصود ، وأنه لا يعرف كيف (يوظف) يقوم بالوظيفة المعرفية المطلوبة منه ، ولذلك على المعلم أن يستخدم المفهوم المحدد المطلوب ، وأن يدرّب الطلاب على القيام بهذه المهارة المعرفية المحددة.

ويتضح مما سبق أن على المعلم أن يستخدم ألفاظاً محددة ترتبط بمهارات محددة يتطلب تنفيذها إجراءات محددة من الطلاب ، وعلى سبيل المثال : بدلاً من أن يقول المعلم للنظر إلى هذين الشكلين ، يقول : لنقارن بين هذين الشكلين ، ثم يدرّب الطلاب على إيجاد أوجه الشبه والاختلاف بين الشكلين ، والعمليات التي يتطلبها ، وبالتالي فإن أي مثال يحتوي على المقارنة ، فإن الطالب سوف يقوم بتحديد أوجه الشبه والاختلاف ، لان " استخدام ألفاظ وتعبيرات مرتبطة بمهارات التفكير وعملياته ، ترسخ منهجية علمية عامة في التواصل والمناقشة وحل المشكلات واتخاذ القرارات (جروان ، ١٩٩٩م ، ص ١٣٣) ، ولزيادة التوضيح نذكر المثال التالي لبعض الألفاظ المحددة التي يمكن للمعلم استخدامها في المواقف الصفّية ، نقلا عن :عدس (١٩٩٦م ، ص ١٦٩) ، و الأعرس (١٩٩٨م ، ص ١٥٧) :

بعض الألفاظ المحددة والمتعلقة بالتفكير التي يمكن
للمعلم استخدامها في المواقف الصفية

نقول	بدلاً من أن نقول
ما الذي تتوقع حدوثه عندنا ؟ كيف تصنف إلى فئات أو مجموعات ؟ دعنا نحلل هذه المسألة . ما الفرضيات التي لديك وتفسر بموجبها؟	ما الذي تعتقد أنه سيحدث عندنا ؟ كيف تضع ضمن فئات أو مجموعات؟ دعنا نحل هذه المسألة . كيف تفسر أو تعلل؟

حيث يلاحظ التركيز على مهارات (المقارنة،التنبؤ ، التصنيف ، التحليل ، فرض الفروض ، التفسير) ، وكلها مهارات تعمل على استثارة التفكير الابتكاري لدى الطلاب،وفي الوقت الذي يسمع فيه الطلبة هذه المصطلحات من معلمهم أو ذويهم أو أقرانهم في حياتهم اليومية، ويمارسون عمليات المعرفة المصاحبة لهذه المصطلحات ، يتسنى لهم إدخالها إلى قاموسهم اللغوي ؛ لتصبح جزءاً من قدرتهم اللغوية الخاصة ،وعلى المعلم أن يشرح العمليات المعرفية ، بحيث يصبح هنالك معنى متفق عليه بين التلاميذ والمعلم بخصوص المهارات المعرفية المعنية ،بمعنى أن يتعلم التلاميذ ما يدور في أذهانهم حين يقومون بالمقارنة،وما هي الخطوات التي تساعدهم على اتخاذ قرار ؟أو كيف ينشطوا قدرتهم الإبداعية ؟

وعلى المعلم الذي يسعى لتنمية التفكير الابتكاري للطلاب ، أن يضع أيضاً تنظيمياً محدداً للألفاظ الناقدة لسلوك الطلاب ، والتي يستخدمها المعلم في تعديل سلوك طلابه داخل الحجرة الدراسية ، بحيث تعمل هذه الألفاظ على تعديل سلوك الطلاب ، وفي نفس الوقت لا تعيق الحرية النفسية للطلاب داخل الحجرة الدراسية والتي تعتبر من أساسيات البيئة الصفية المثيرة للتفكير الابتكاري ، و يتجنب استخدام ألفاظ قاسية تؤدي إلى كبح الطالب سواء عن الاستمرار في الإجابة أو السؤال ، أو تكوين بيئة صفية تسلطية تعيق التفكير الابتكاري ، بحيث نسعى إلى إجراء حوار مع الطلاب حول السلوك الأنسب الذي يجب أن يتصرفوا على هديه ، وكذلك حول ما يطبق داخل الحجرة الدراسية وخارجها من أنظمة وتعليمات ، ومراعاة الآداب العامة ، والسلوك

الاجتماعي الأفضل وهذا أمر جوهري يعودهم على وضع حلول بديلة ، حتى يجابهوا القضايا ويلقوا المشاكل، (عدس ، ١٩٩٦م، ص ١٧٠) .

ان مناقشة التلاميذ في السلوك المقبول في الفصل، والقواعد التي تضعها المدرسة ، وإبداء الاحترام بشكل عام ، مهم وضروري لتعليم التلاميذ احترام الغير ، واستخدام لغة التفكير تساعد التلاميذ في أن يقرروا السلوك المناسب ،ولزيادة التوضيح نذكر المثال التالي لبعض الألفاظ المحددة التي يمكن للمعلم استخدامها في تعديل سلوك الطلاب ، (الأعسر ، ١٩٩٨م، ص ١٥٨) :

بعض الألفاظ المستخدمة في تعديل سلوك الطلاب

نقول	بدلاً من أن نقول
<p>هل يمكن أن تعمل دون أن تصدر هذا الصوت ؟ الضوضاء التي تعملها تشتت انتباهي س هل تستطيع أن تجد مكاناً أفضل ؟ ماذا يجب عليك أن تفعل حين يكون دور(ص) في الحديث .</p>	<p>الزم الصمت (س) ابتعد عن (ص) (س) كفاك مقاطعة (ص)</p>

كما يؤدي النتيجة نفسها ، استخدام المعلم لألفاظ النقد والتجريح ، والاستهتار في ردوده على الإجابة غير الصحيحة ، أو الناقصة ، أو الغريبة أحيانا ، كأن يكتفي بالقول : خطأ ، فكرة سقيمة ، من أين أتيت بهذه الفكرة ، إذا لم تكن متأكدا من الإجابة الصحيحة لا ترفع إصبعك . ويمكن بدلا من هذه الردود ، استخدام تعبيرات مشجعة ، مثل : اقتربت من الإجابة الصحيحة ، هل لديك إضافة، من يستطيع إعطاء إجابة أو طريقة أخرى ، محاولة جيدة ، (جروان ، ١٩٩٩م ، ص ١٣٥).

سابعاً : المعلم كنموذج للتفكير Modeling .

إذا كان الاستماع الجيد والإنصات سلوكاً يرغب فيه المعلم ويشجعه ، ويريد من الطلاب أن يستمعوا جيداً لبعضهم البعض وللمعلم ، فإن على المعلم أن يستمع وينصت هو للطلاب عندما يتكلمون ، ويبيدي اهتماماً بكلامهم ، ليضع نموذجاً للاستماع الجيد ، وإذا كان المعلم يعتبر أسلوب

حل المشكلات هو الأسلوب الأمثل في التعلم ، فإن عليه أن يمارس هذا الأسلوب أثناء معالجة محتوى المادة الدراسية في الحجرة الدراسية ، وإذا كان المعلم يريد من الطلاب أن يتسم تفكيرهم بالابتكارية ، وبعيداً عن النمطية في التفكير ، فمن الواجب عليه أن يمارس المهارات التي تنمي التفكير الابتكاري أمام طلابه في الحجرة الدراسية ليكسبهم ذلك السلوك.

ولقد أكدت أبحاث جود وبروفي Good & Brophy في سلوك النمذجة أن الطلاب يكتسبون كثيراً من سلوكهم ومشاعرهم واتجاهاتهم بتقليد الراشدين ، وليس بالاستماع لما يقولون (الأعسر ، ١٩٩٨م، ص ٤٠) .

حيث أن المتعارف عليه في الأوساط التربوية، أن التقليد يشكل قاعدة رئيسية للتعلم، ومن هنا يدرك كل من المعلمين والآباء والمديرين أهمية عرض أنواع السلوك الذكي والمرغوب فيه أمام مرأى من الطلاب فالتعلم بالقدوة من أنجح أساليب التعلم وأكثرها فاعلية ، عندما يقترن بإيضاحات أو تعليقات يقدمها النموذج أو القدوة (المعلم) أثناء قيامه بالعمل.

كما تؤكد الأعسر (١٩٩٨م) أن المعلم الكفاء الذي يسعى لتنمية التفكير لدى التلاميذ ، يخلق وحدة بين ما يقوله ، وما يفعله ، وما يعتقد ، وما يخدمه ، وما يهدف إليه. ص ٣٩. ويشير زهران (١٩٩٩م) إلى أن طرق المعلم في التفكير في حلول المسائل ، وكذلك ردوده المقنعة رياضياً لأسئلة طلابه، واهتمامه بطرق الإقناع الصحيحة للنتائج، كل ذلك ينتقل أثره إلى الطلاب فيتعلمون أساليب التفكير الصحيحة، ص ٢٠٢ ، لذلك فإن الباحث بعد مراجعة للعديد من الأدبيات التي تناولت موضوع تنمية التفكير الابتكاري ، يقترح بعض المهارات التي يجب على المعلم الذي يسعى لتنمية التفكير الابتكاري تطبيقها أثناء دروس الرياضيات ، بما يتناسب مع الموقف التعليمي وطبيعة المحتوى الدراسي ، وهي :

١ . تقديم تفسيرات غير مألوفة للبيانات والأشكال الهندسية والإحصاءات .

٢ . التنبؤ في ضوء البيانات المتوافرة .

٣ . صياغة الفروض .

٤ . إيجاد أكثر من حل للمسائل والمشكلات الرياضية .

٥ . يوضح خطوات حل المسائل والمشكلات الرياضية .

٦ . يوضح أسباب اختيار البدائل .

٧. يستمع بهدوء لأفكار وإجابات الطلاب .
٨. يبني على أفكار الطلاب .
٩. يشرح المهارات التعليمية بصوت مسموع للطلاب .
١٠. يعقد المقارنات ويوضح أوجه الشبه والاختلاف بين البيانات المتوافرة .

ثامناً : التعلم التعاوني Cooperative Learning:

تتطلب استراتيجية التعلم التعاوني تدريس من التلاميذ العمل سوياً والتفاعل فيما بينهم أثناء التعلم بحيث يعلم بعضهم بعضاً متحملين مسؤولية تعلمهم وتعلم زملائهم وصولاً إلى تحقيق أهداف الدرس ، تحت إشراف وتوجيه المعلم ، حيث يتضح أن التعلم التعاوني يعتبر حلاً وسطاً بين التعليم الجماعي الذي يهمل الفروق الفردية بين الطلاب ، ويتحمل المعلم العبء التدريسي بشكل كبير ، وبين التعلم الفردي الذي يترك للمتعلم حرية التعلم وفق قدراته وإمكاناته ولكن يكون تعلمه بطيئاً ، ويحتاج إلى إمكانيات مادية وبشرية جيدة .

والتعلم التعاوني يعد من الاستراتيجيات التي تهدف إلى تحسين وتنشيط أفكار التلاميذ الذين يعملون في مجموعات ، يعلم بعضهم بعضاً ، ويتحاورون فيما بينهم ، بحيث يشعر كل فرد من أفراد المجموعة بمسؤولية تجاه مجموعته (حسانين ، ١٩٩٩م ، ص ١٨٠).

وفي هذا الإطار أكدت كوجك (١٩٩٢م) على أن التعلم التعاوني ينمي القدرة الإبداعية لدى التلاميذ ، حيث ترى أنه نموذج تدريسي يتطلب العمل مع بعضهم البعض، والحوار فيما بينهم فيما يتعلق بالمادة الدراسية ، وأن يعلم بعضهم بعضاً ، وفي أثناء هذا التفاعل الفعال ، تنمو لديهم مهارات شخصية واجتماعية ايجابية، ص ٢١. كما دلت نتائج العديد من الدراسات فاعلية استخدام التعلم التعاوني في تنمية القدرات الابتكارية للطلاب داخل الحجرة الدراسية: حيث أكدت دراسة سكرين (Skreen،1988)، على أفضلية التعلم التعاوني من خلال مجموعات ؛ لتنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى الطلاب داخل الحجرة الدراسية، (حسن، ١٩٩٦م، ص ٤٠٤). وأظهرت دراسة حسن (١٩٩٦م) أفضلية التعليم التعاوني في تدريس الهندسة على تنمية قدرات التفكير الابتكاري لدى الطلاب ، كما أكدت دراسة حسانين (١٩٩٩م) فعالية استخدام التعلم التعاوني في تدريس الرياضيات "وحدة التحليل" على تنمية التفكير الابتكاري لدى الطلاب.

ولقد حدد الباحثون في ضوء الدراسات السابقة العديد من أدوار المعلم في التعلم التعاوني ، والتي تساعد على تنمية التفكير الابتكاري لدى الطلاب في الحجرة الدراسية ، ومنها :

- تزويد الطلاب بمشكلات أو مواقف .
- مساعدة الطلاب على تحديد المشكلة .
- تحديد أهداف المادة العلمية التي يدرسها التلاميذ
- ترتيب الفصل ونظام جلوس المجموعات
- إمداد التلاميذ بتغذية راجعة عن سلوكهم أثناء العمل . (حسن ، ١٩٩٦م ، ص ٤١٣)..
- ويضيف جروان (١٩٩٩م) أن الطلبة يحتاجون إلي فرص ؛ للتعبير عن آرائهم ومناقشة وجهات نظرهم مع زملائهم ، وعلى المعلم أن يهيئ للطلبة فرصا للنقاش ، وتشجيعهم على المشاركة ، وفحص البدائل ، واتخاذ القرار ، ص ١٣٠ .
- كما أن العمل في مجموعات يساعد الطلاب على تبادل الأفكار ، و البناء على أفكار الآخرين ، وهو إحدى القواعد الأربع لأسلوب العصف الذهني الذي أوردها (زيتون، ١٩٨٧م، ص ١٣٠) ، (الكناني ، ١٩٩٠م، ص ١٦١) ، (جروان ، ١٩٩٩م، ص ١١٨) ، (سليمان، ١٩٩٩م، ص ١٧١) ، وهو ما يجب على المعلم أن يعمل على تنميته لدى طلابه داخل الحجرة الدراسية .

تاسعاً : تقنيات التعليم Instruction Technology

تقنيات التعلم تعد مجالاً يهتم بتسهيل تعلم الفرد من خلال التجديد والتطوير ، والتنظيم والاستخدام المنظومي لمصادر التعلم بأنواعها المختلفة ، ومن خلال إدارة هذه العمليات وتنظيمها . ويعد التعريف السابق من أشمل ما أدرجته الأدبيات في تحديد مفهوم التقنيات التعليمية ؛ حيث إنه لا يقتصر فقط على الإنتاج والاستخدام للأدوات وتوفير مصادر التعلم ، بل يتعدى ذلك إلى التركيز على أحد مكونات المنظومة التعليمية، وهو أساليب التفكير المختلفة، من خلال تركيزه على التجديد والتطوير وإدارة عمليات التعلم.

ولقد تناولت العديد من الدراسات مجال التقنيات التعليمية ، وأثرها في تنمية أساليب التفكير وكان من أولى المحاولات : دراسة منصور (١٩٧٨م) التي أشارت إلى فاعلية استخدام التقنيات التعليمية (جهاز عرض الصور – اللوحة الوبرية- التعلم المبرمج – السبورة الضوئية) في

تدريس وحدات المجموعات في مادة الرياضيات على تنمية قدرات التفكير الابتكارية ، كما توصلت العديد من الدراسات الأخرى أيضا إلى إمكانية تنمية قدرات الطلاب الابتكارية ، باستخدام التقنيات التعليمية المختلفة ، ومنها : دراسة السيد (١٩٩٩م) – استخدام الحاسب الآلي ، دراسة عبد السلام (١٩٩٨م) – العروض العملية، دراسة حسانين (١٩٩٩م) – التعليم الفردي .

ويرى الباحث أن استخدام التقنيات التعليمية في الموقف الصفّي يعمل على استثارة أفكار الطلاب وخيالاتهم ، من خلال تقديم العديد من المثيرات المختلفة ، وهو ما يعتبر عنصراً أساسياً في تنمية قدرات الطلاقة والمرونة والأصالة ، وعلى المعلم الإنتاج والاستخدام الأمثل للتقنيات التعليمية ، مع توفير المصادر المختلفة للعملية التعليمية داخل الموقف الصفّي ، بحيث يسمح للطلاب بالتعامل المباشر معها – والإشارة إلى المصادر الإضافية للمادة موضوع التعلم ، وكل ذلك بما يتناسب مع مستوى نضج الطلاب ، بحيث يراعى الاهتمام بتنمية التفكير التجريدي الذي يجب العمل على تعزيزه للطلاب في المرحلة الثانوية ، كما أن على المعلم أيضا :

● إتاحة الفرصة للطلاب لاستخدام النماذج والمجسمات التعليمية المختلفة بعد الحصة الدراسية لمزيداً من التعلم .

● توفير المصادر المختلفة للحصول على البيانات والمعلومات عن المادة موضوع التعلم .

قائمة بمهارات تنمية التفكير الابتكاري :

توصل الباحث إلى قائمة بمهارات (سلوكيات المعلم الصفية) تنمية التفكير الابتكاري بالاستفادة من المصادر التالية :

(أ) القوائم المعدة سابقاً: أبو عميرة (١٩٩١م، ص ١٠٦)، الباقر (١٩٩٣م، ص ص ١١٤-١٢١)، الخطيب (١٩٩٥م، ص ص ١٣٧-١٤١)، السلّمان (١٩٩٥م، ص ص ٥٤-٥٧)، الكرش (١٩٩٧م، ص ص ٩١-٩٥)، قزامل (١٩٩٨م، ص ص ٩٦-٩٩)، النور (١٩٩٨م، ص ص ٢٣٣-٢٣٦)، جروان (١٩٩٩م، ص ص ١٣-١٤١)، خالد (١٩٩٩م، ص ص ١٥٤-١٥٨)، زهران (١٩٩٩م، ص ص ٢٣٢-٢٣٤) .

(ب) الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت موضوع تنمية التفكير الابتكاري: زيتون (١٩٨٧م، ص ص ١٣٢-١٣٦)، الكناني (١٩٩٠م، ص ص ٢١١-٣٢٨)، حسن (١٩٩٦م، ص ص ٤١٣)،

جروان (١٩٩٨م ، ص ص ٨١- ١١٨ و ص ص ٣٣٣- ٤٠٦) ، حمدان (١٩٩٨م ، ص ص ٦٠ - ٩٤) ، الطلحي (١٩٩٨م ، ص ١٤٣) ، الحارثي (١٩٩٩م ، ص ص ٤٠- ٨٠) ، حسانين (١٩٩٩م ، ص ص ١٧١- ١٦٨) ، سليمان (١٩٩٩م ، ص ص ١٢١- ١٨٤) ، المعاينة و البواليز (٢٠٠٠م ، ص ص ١٩٠- ١٩١) .

ج- أراء المتخصص في: علم النفس التربوي- طرق تدريس الرياضيات- المناهج وطرق التدريس -الموهوبين.

احتوت القائمة على ٣٨ مهارة (سلوك) موزعة على أربعة محاور رئيسة كما يلي :
المحور الأول- توجيه الأسئلة الصفية المثيرة للتفكير الابتكاري، يحتوي على ٦ مهارات فرعية ، هي:

- يطرح الأسئلة التباعدية ذات النهايات المفتوحة مثل : ماذا يحدث لو ؟ .
- يطرح أسئلة في مستوى التحليل .
- يطرح أسئلة في مستوى التركيب .
- يطرح أسئلة في مستوى التقويم .
- يستخدم أسئلة المتابعة مثل : لماذا ، هل يمكن إعطاء بعض التفاصيل ، هل توافق.
- يصمت لبعض الوقت بعد طرح الأسئلة على الطلاب لإعطائهم الفرصة لمزيد من التفكير والتأمل .

المحور الثاني - استجابة المعلم الداعمة للتفكير الابتكاري ، يحتوي على ١٠ مهارات فرعية، هي:

- يتجنب استخدام الألفاظ الكابحة للتفكير والتي تحول دون المزيد من التعمق في المعالجة المعرفية للمهمات المطروحة على الطلاب مثل: أحسنت ، ممتاز، خطأ ،فكرة سقيمة ،كيف أتيت بهذه الفكرة.
- يصمت لبعض الوقت بعد سماع الإجابة من الطلاب لحثهم على المزيد من الإجابة .
- يطلب من الطلاب ذكر أكبر عدد ممكن من البدائل للإجابة.
- يطلب من الطلاب تفسيرات للبيانات المتوفرة والنتائج التي تم التوصل إليها .

- يطلب من الطلاب ذكر الخطوات التي تم التوصل بها للحل.
- يطلب من الطلاب التنبؤ في ضوء المعطيات .
- يطلب من الطلاب وضع الفروض في ضوء البيانات المتوفرة .
- يطلب من الطلاب عقد المقارنات بين الأفكار المطروحة .
- يطلب من الطلاب تمثيل أدوار بعض الشخصيات العلمية .
- يطلب من الطلاب اقتراح بعض التطبيقات العملية للقوانين والنظريات التي يدرسونها .

المحور الثالث - بناء بيئة صفية مثيرة للتفكير الابتكاري، ويحتوي على ١٢ مهارة فرعية، هي:

- يتيح الفرصة للطلاب لاستخدام النماذج والمجسمات التعليمية أثناء وبعد الحصة الدراسية .
- يشير إلى المصادر المختلفة للحصول على معلومات إضافية عن المادة موضوع التعلم .
- يتجنب التركيز على الدرجات في الحجرة الدراسية .
- يرحب بكل الأفكار الصادرة من الطلاب مهما يكن نوعها ومستواها.
- يتيح الفرصة للطلاب لتغيير أماكن ونمط جلوسهم في الحجرة الدراسية بما يتناسب مع حفظ النظام.

- يحث الطلاب على تبادل الأفكار المطروحة للنقاش .
- يتجنب إصدار أحكام نقدية على الأفكار التي يقدمها الطلاب.
- يثير لدى الطلاب الإحساس بالمشكلات أثناء الحصة الدراسية .
- يحث الطلاب على استخدام ألفاظ محددة ومتعلقة بالتفكير في التواصل اللفظي التعليمي في الحجرة الدراسية

- يتجنب المقارنة بين مستوى (س) من الطلاب ومستوى (ص) من الطلاب .
- يضبط أسلوب توجيه العبارات الناقدة لسلوك الطلاب داخل الحجرة الدراسية .
- يستعين بالتقنيات التعليمية في تقديم المادة موضوع التعلم .

المحور الرابع- المعلم كنموذج للتفكير الابتكاري، ويحتوي على ١٠ مهارات فرعية، هي:

- يحلل بعض المفاهيم الرئيسية إلى مفاهيم فرعية .

- يفكر بصوت مسموع للطلاب أثناء حل المسائل وتطبيق القوانين .
- يكون هياكل ارتباطيه للمادة موضوع التعلم .
- يحدد العلاقات بين المتغيرات في المسائل والمشكلات الرياضية.
- يعقد المقارنات بين الأفكار المطروحة لتحديد أوجه الشبه والاختلاف .
- يعرض المسائل والقوانين الرياضية في صورة مشكلات.
- يضع بعض الفروض للمشكلات الرياضية .
- يقدم بعض التنبؤات في ضوء المعطيات المتوفرة .
- يقدم أكثر من طريقة حل للمسائل والمشكلات الرياضية.
- يعطي تفسيرات غير مألوفة للبيانات أو النتائج أو الإحصاءات أو الأشكال الهندسية

التوصيات :

في ضوء الدراسة الحالية ، وحدودها ونتائجها ، فإن أهم ما يوصي به الباحث :

١. عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات أثناء الخدمة لإكسابهم مهارات تنمية التفكير الابتكاري.
٢. تضمين برامج إعداد المعلمين التدريب على مهارات تنمية التفكير الابتكاري .
٣. عقد دورات تدريبية للمشرفين التربويين لإكسابهم مهارات تنمية التفكير الابتكاري .
٤. توثيق الصلة بين كليات إعداد المعلم ومراكز التطوير التربوي في وزارة التربية والتعليم؛ للاهتمام بمهارات المعلمين والخاصة بتنمية التفكير الابتكاري
٥. تطوير أساليب تقويم أداء المعلم الحالية ؛ لتمتد إلى مجال تنمية التفكير الابتكاري.
٦. تطوير برامج كليات المعلمين الحالية في ضوء الأنشطة والمهارات التي يقوم عليها التفكير الابتكاري.
٧. التنوع في أساليب التدريس التي يستخدمها أعضاء هيئة التدريس بكليات المعلمين والتربية؛ لتشتمل على الأساليب الإبتكارية مثل : الأسئلة التباعدية مفتوحة النهاية، والأسئلة التحفيزية ،العصف الذهني.

٨. استفادة معلم الرياضيات من الأساليب التي وردت في الدراسة السابقة في تنمية الابتكار لدى طلابه.

(المراجع)

١- القران الكريم

٢- أبو زينه ، فريد كامل (١٩٩٧م) الرياضيات مناهجها وأصول تدريسها ، ط ٤ ، دار الفرقان : عمان.

٣- أبو عميرة ، محبات (١٩٩٢م) دور معلم الرياضيات في تنمية الإبداع لدى الطلاب (دراسة تجريبية). مؤتمر الابداع والتعليم العام ، المركز القومي للبحوث التربوية : القاهرة.

٤- الأعرس ، صفا يوسف(١٩٩٨م). تعليم من أجل التفكير، دار قبا : القاهرة.

٥- أمير خان ، محمد حمزة (١٩٩٠م) أهمية تدريس الابتكار وطرق تنمية (لطلاب - طالبات) كليات إعداد المعلمين في رعاية الطلاب المبتكرين في منظور المعلمين والمعلمات في مراحل التعليم العام ، الجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية : الرياض

٦- الباقر ، نصره رضا (١٩٩٣م) كفايات معلم الرياضيات الخاصة بتنفيذ الدرس ومدى توافرها في معلمات المرحلة الابتدائية القطريات ، دراسات تربوية ، المجلد الثامن ، الجزء (٥٢) .عالم الكتب : القاهرة.

٧- بدر ، فائقة محمد(١٩٨٥م) العلاقة بين خصائص البيئة المدرسية وقدرات التفكير الابتكاري عند تلميذات المرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية بجامعة الملك سعود: الرياض .

٨- بكار، نادية احمد (٢٠٠٠م) ممارسة الطالبات المعلمات لمعايير التدريس الحقيقي (الأصيل) بكلية التربية جامعة الملك سعود .رسالة الخليج العربي ،العدد ٧٥ ، مكتب التربية لدول الخليج العربي :الرياض ..

٩- التودري،عوض حسين (٢٠٠٢م)،إكساب بعض مهارات التدريس الإبداعي للرياضيات لمعلمي رياضيات المرحلة الإعدادية.مجلة كلية التربية بسوهاج،عدد١٧ -جامعة جنوب الوادي.

- ١٠- جابر ، عبد الحميد جابر (١٩٩٧م) **قراءات في تنمية الابتكار**. دار النهضة العربية :القاهرة.
- ١١- جامعة قطر (١٩٩٦م)، **توصيات ندوة دور المدرسة و الأسرة والمجتمع في تنمية الابتكار**، ٢٥ – ٢٨ مارس ١٩٩٦م ، كلية التربية ، جامعة قطر: قطر .
- ١٢- جروان ، فتحي عبد الرحمن (١٩٩٨م). **الموهبة والتفوق والإبداع**. دار الكتاب الجامعي : الإمارات .
- ١٣- جروان ، فتحي عبد الرحمن (١٩٩٩م) . **تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات** . دار الكتاب الجامعي : الإمارات .
- ١٤- الحارثي ، إبراهيم احمد (١٩٩٩م) **تعليم التفكير**. مدارس الرواد :الرياض .
- ١٥- حسنين ، علي عبد الرحيم (١٩٩٩م). **فعالية استخدام التعلم التعاوني والتعليم الفردي في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الابتكار والدافع للإنجاز لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية**. مجلة كلية التربية بالزقازيق ، العدد ٣١ ، جامعة الزقازيق : الزقازيق.
- ١٦- حسن ، محمد محمد (١٩٩٦م) . **أثر إستراتيجية التعليم التعاوني في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الابتكاري والتحصيل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية** ، مجلة كلية التربية بالزقازيق ، ع ٢٥ ، جامعة الزقازيق : الزقازيق
- ١٧- حمدان ، محمد زياد (١٩٩٨م) **الحوار و الأسئلة الصفية إثارة التفكير بالتربية** ، بيروت : دار العلم للملايين .
- ١٨- حميدة ، إمام مختار و آخرون (٢٠٠٠م) **مهارات التدريس** ، مكتبة زهراء الشرق : القاهرة.
- ١٩- خالد ، زينب احمد (١٩٩٩م) **المهارات التدريسية اللازمة لمعلم الرياضيات لتنمية القدرة الابتكارية عند تلاميذ التعليم الابتدائي والإعدادي** . مجلة تربويات الرياضيات ، ع ٣ ، كلية التربية بجامعة الزقازيق : جامعة الزقازيق .
- ٢٠- الخطيب ، علي عبد اللطيف (١٩٩٥م) **التربية الإبداعية تعلم في العمق واستمطار للأفكار** ، مجلة كلية التربية القطرية ، ع ١١٢ ، كلية التربية : قطر.

- ٢١- الخوجلي، هشام عثمان (٢٠٠١م) التربية الابتكارية في العالم العربي: رؤية مستقبلية. مجلة كليات المعلمين ، ٢٤ ، وزارة المعارف .
- ٢٢- در دير ، عبد المنعم حسن (١٩٨٦م) سمات الشخصية الموجبة لمعلمات الحلقة الأولى من التعليم الأساسي وعلاقتها بالتفكير الابتكاري لدى تلاميذهن .رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة أسيوط :أسيوط .
- ٢٣- درويش ، زين العابدين (١٩٨٣م) تنمية الإبداع ، منهج وتطبيقات ، دار المعارف : القاهرة .
- ٢٤- زهران ، العزب محمد (١٩٩٩م) تنمية بعض الكفايات الادائية لمعلمي الرياضيات لتنمية مهارات التفكير لدى طلابهم بالمرحلة الاعدادية ، مجلة تربويات الرياضيات، ع ٤ ، كلية التربية بجامعة الزقازيق: جامعة الزقازيق .
- ٢٥- زيتون ، عايش محمود (١٩٨٧م) تنمية الإبداع والتفكير الإبداعي في تدريس العلوم ، جمعية عمال المطابع : عمان .
- ٢٦- سالم ، مهدي محمد ، (١٩٩٥م) تقنيات التعليم .الديوان الفكري للطباعة والنشر :الاحساء .
- ٢٧- السرور ، ناديا هايل (٢٠٠٠م) . مناهج وبرامج عالمية في تربية المتميزين والموهوبين ، دار الفكر : عمان .
- ٢٨- السعيد ، هدى راشد (١٩٩٨م) مدى ممارسة المعلمات لأساليب التفكير العلمي مع تلميذات المرحلة الابتدائية بمنطقة الرياض التعليمية .رسالة ماجستير غير منشورة ،كلية التربية ، جامعة الملك سعود : الرياض
- ٢٩- سليمان ، علي السيد (١٩٩٩م) ، عقول المستقبل استراتيجيات التعليم الموهوبين وتنمية الإبداع .الصفحات الذهبية :الرياض .
- ٣٠- السليمان ، محمد حمزة (١٩٩٦م) قضايا حول التفكير الابتكاري ووسائل قياسه .ندوة دور المدرسة و الأسرة والمجتمع في تنمية الابتكار (٢٥ - ٢٨ مارس) كلية التربية بجامعة قطر :قطر .

- ٣١- سلام ، صفية محمد ، (١٩٩٠م) . أثر وقت انتظار المعلم والمستوى الفكري للتساؤل في الفصل على تحصيل تلاميذ المدرسة الإعدادية . **مجلة البحث في التربية وعلم النفس** ، ع ٤ ، م ٣ ، كلية التربية ، جامعة المنيا : المنيا .
- ٣٢- سلامة ، حسن علي (١٩٩٦م) **طرق تدريس الرياضيات بين النظرية والتطبيق** . دار الفجر للنشر والتوزيع : القاهرة .
- ٣٣- شاهين ، محمد (١٩٩٩م) تطوير مهارات التفكير العليا عند طلبة المدارس . **مجلة المعلم /الطالب** ، معهد التربية التابع للأنروا /اليونسكو ، ع ٣-٤ ، دائرة التربية والتعليم بعمان : الاردن .
- ٣٤- الطلحي ، عبد الرحيم محسن (١٩٩٩م) ، مهارات المعلمين في أساليب تنمية التفكير الابتكاري . **ورشة عمل (من ٧ - ١٠ محرم ١٤٢١هـ)** ، مركز الموهوبين بالطائف : الطائف
- ٣٥- عبد السلام ، حنان رجاء (١٩٩٨م) ، فعالية استخدام الألعاب التعليمية والعروض العملية الاستقصائية في تدريس العلوم على تنمية التفكير الابتكاري والتحصيل لتلاميذ المرحلة الابتدائية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، دليل ملخصات رسائل الماجستير والدكتوراه ، جامعة المنوفية ، الجزء ٩، ص ١٩٥ : المنوفية .
- ٣٦- عبد الغفار ، عبد السلام (١٩٧٧م) **التفوق العقلي والابتكار** ، دار النهضة العربية : القاهرة
- ٣٧- عبد المجيد ، ممدوح محمد (١٩٩٨م) أثر استخدام معلم الكيمياء للأسئلة ذات المستويات المعرفية العليا في التدريس على تنمية مهارات التفكير العلمي لدى الطلاب . **مجلة التربية العلمية**، ع ٤٤ ، الجمعية المصرية للتربية العلمية، كلية التربية، جامعة عين شمس : القاهرة
- ٣٨- عبيد ، وليم وآخرون (١٩٨٨م) . **تربويات الرياضيات** ، دار أسامة للطبع : القاهرة .
- ٣٩- عدس ، محمد عبد الرحيم (١٩٩٦م) ، **المدرسة وتعليم التفكير** . دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع ، عمان : الأردن .
- ٤٠- عصر ، حسني عبد الباري (١٩٩٩م) ، **مداخل تعليم التفكير وإثراؤه في المنهج المدرسي** . المكتب العربي الحديث : الإسكندرية .

- ٤١- عصفور، وصفي (١٩٩٩ م)، التدريس الصريح لمهارات التفكير . مجلة المعلم /الطالب ، معهد التربية التابع للأنروا /اليونسكو ، ع ٣-٤ ، دائرة التربية والتعليم ، عمان ،الأردن .
- ٤٢- علي ، محمد السيد ، الغنام ، محرز عبده ، (١٩٩٨م) . فاعلية برنامج مقترح في إكساب الطلاب المعلمين مهارات التدريس الابتكاري وتنمية اتجاهاتهم نحوه في مجال العلوم وأثر ذلك على تنمية التفكير لدى تلاميذهم ، مجلة كلية التربية بالمنصورة ، ع ٣٧ ، جامعة المنصورة : المنصورة .
- ٤٣- عودة ، أحمد سليمان ، ملكوي ، فتحي حسن (١٩٩٢م) . أساليب البحث العلمي في التربية والعلوم الإنسانية ، مكتبة الكتاني ، ط ٢ ، أربد : الأردن .
- ٤٤- قزامل ، سونيا هانم ، (١٩٩٨م) برنامج مقترح لتنمية مهارات التدريس الإبداعي لدى الطلاب المعلمين بكليات التربية "شعبة التاريخ " ،رسالة دكتوراه غير منشورة ،كلية التربية ، جامعة طنطا : طنطا
- ٤٥- الكرش ، محمد أحمد (١٩٩٧ م) . السلوكيات المطلوبة لعملية الابتكار ومدى توافرها لدى عينة معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية بدولة قطر ، مجلة كلية التربية ، ع ١٢٢ ، كلية التربية : قطر .
- ٤٦- الكناني ، ممدوح عبد المنعم . (١٩٩٠م) الأسس النفسية للابتكار ، مكتبة الفلاح : الكويت .
- ٤٧- كفيف ،جيمس و آخرون (١٩٩٥م)، التدريس من أجل تنمية التفكير ،تعريب ،عبد العزيز البابطين ،مكتب التربة لدول الخليج العربي :الرياض .
- ٤٨- المالكي، عوض صالح (١٤٢٣ هـ)،مدى امتلاك معلمي الرياضيات لبعض مهارات تنمية التفكير الابتكاري، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة أم القرى : مكة المكرمة .
- ٤٩- محمد ،إبراهيم عبد الرحمن (١٩٩٧م) اثر استخدام الأنشطة التعليمية وأسئلة التفكير التباعدية في تدريس مادة الوسائل التعليمية على تنمية التفكير الابتكاري لدى طلاب كلية التربية بتعز .مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس ، ع ٤٠ ،الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس :القاهرة .

- ٥٠- مصطفى ، شريف (١٩٩٩م) التحليل والتركيب كعمليات عقلية عليا في تنمية القدرة على التفكير . . **مجلة المعلم /الطالب** ، معهد التربية التابع للأنروا /اليونسكو ، ع ٣-٤ ، دائرة التربية والتعليم ، عمان ، الأردن.
- ٥١- المعاينة ، خليل عبد الرحمن ، البوايز ، محمد عبد السلام (٢٠٠٠م) . **الموهبة والتفوق** . دار الفكر : عمان .
- ٥٢- منصور،أحمد حامد (١٩٧٩م).أثر استخدام الوسائل التكنولوجية المبرمجة في تنمية قدرات التفكير الابتكاري ،رسالة ماجستير منشورة ، كلية التربية ، جامعة المنصورة : مصر .
- ٥٣- مهران ، محمد احمد ، عفيفي ، احمد محمد (١٩٩٨م) فعالية طرق التدريس في تنمية القدرة على التفكير الابتكاري لدى طلاب كليات التربية للمعلمين والمعلمات بسلطنة عمان **مجلة كلية التربية بأسيوط** ، ع١٤ ، ج ٢ ، جامعة أسيوط : أسيوط
- ٥٤- النور ، كاظم (١٩٩٨م) دور الأستاذ الجامعي في تحفيز الإبداع وتنميته ، **مجلة اتحاد الجامعات العربية** . ع ٣٣ ، الأمانة العامة لاتحاد الجامعة العربية.
- ٥٥- وزارة التربية والتعليم بسلطنة عمان ، (٢٠٠٠م) توصيات ورشة عمل تنمية مهارات التفكير المنهجي لدى طلاب المرحلة المتوسطة في دول الخليج العربي ، ٤ -٨ مارس ٢٠٠٠م ، مسقط ، عمان ، **رسالة الخليج العربي** ، العدد ٧٥ ، مكتب التربية لدول الخليج العربي :الرياض .
- 56- Atwood ,virginia, A& William .w.wilen (1991) . Wait time and effective social studies instruction: What research in science education tell us . **social education** , Vo55 , No 3 PP 179- 181
- 57- Croypley,A. (2001). More ways than one .fostering creativity in calss room. **Creativity research Journal** , Vol. 45 .p 3-23.
- 58- Franklin,B.S.&Richards,P.n.(1977) Effects on childrens Divergent Thinking Abilities of a Period of Direct Teaching for divergent production . **British Journal of Educational Psychology** ,No.47, PP 66-70 .

- 59- Hills ,p.j.(1984) **Adictionary of Education** . london: Routledge &Kegan paul.
- 60- Mccormick ,R.J & Aubrey, l . n. (1987) Open Classroom Structure and Examiner style ; Thee Effect On Creativity in Children. **Child study Journal** , Vo 8 , No 3 .
- 61- Penick .J.E.(1976).Ceartivity in fifth –grade science students :The effects of tow patterns of in struction. **Journal of Research in Science Teaching** , No 13 , PP 307-315.
- 62- Puckett ,Helene , Davison , Mark L & Robb,Lloyd .(1980) ,Effect of learning on divergent thinking abilites of kindergarten children , **child development** ,Vo 51 ,No 4 , pp 1061-1063
- 63- Tobin ,Kenneth (1987) the Role of wait time in Higher Cognitive Level Learning . **Review of Education Research** ,V o 57 , No 1 , pp 69-95 .