التّفكير الرّياضي وحلّ المشكلات

باستخدام أنماط التفكير وعلاقتها بالمتغيّرات الدّراسية

الطبعة الأولى

١٤٣٤هـ - ٢٠١٣م

دار غار حراء

دمشق - سوريا - ص-ب ٢٥٥٠٧

هاتف: ٢٢١٨٥٣٠ ١١ ٩٦٣+ - فاكس: ٢٢٣٧٦٠٦ ١١ ٩٦٣+

www.gharhira.com

info@gharhira.com

طيبة

للطباعة والنشر والتوزيع

تلفاكس: ٠٠٢٢٤٨٢ جوال: ٠٩٤٤/٩٧٧٢٢٢

taibadamas@gmail.com

للطباعة والنشر والتوزيع

مصر - القاهرة - المعادي

هاتف: ٠٠٢٠١١١١١٠١٧٤٧

التّفكير الرّياضي وحَلّ المشكلات

باستخدام أنماط التفكير وعلاقتها بالمتغيّرات الدّراسية طلبة المرحلة الأساسية العليا نموذجًا

الدكتور
حمزة أحمد عبد الرحمن القيّام

دار غيداء

بسم الله الرحمن الرحيم

الإهداء

إلى والدي العزيز رمز العطاء والفداء

أطال الله في عمره

إلى روح والدتي الطاهرة رحمها الله

إلى رفيقة دربي ، زوجتي العزيزة

إلى أخي وأخواتي

إلى أبنائي وبناتي

إلى كل من أسهم وساعد في إنجاز هذا العمل

لهم مني جميعاً كل الشكر والتقدير والعرفان

المحتويات

الفصل الثالث

الفصل الرابع

الفصل الخامس

الملاحق

المراجع

فهرس الجداول

فهرس الأشكال

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة

الحمدلله رب العالمين، والصلاة والسلام على أشرف المرسلين سيدنا محمد أصدق مُعلِم وأشرف من حمل أمانة العلم والتعليم وقد خلق الله الإنسان وميّزه عن سائر مخلوقاته بالعقل القادر على التفكير والتدبير والتأمل.

فالرياضيات تشهد تطوراً سريعاً في مناهجها وطرق تدريسها لدرجة أن بعض المختصين في تعليم الرياضيات يرَون أنهم لم يعودوا قادرين على مواكبة التطور وغير متأكدين من أن الرياضيات التي يدرسها أبناؤنا اليوم سوف تكون ذات منفعة لهم عند تخرجهم من الجامعة وخروجهم إلى الحياة.

ومن هنا لا بد من إعادة النظر بالمناهج وطرق التدريس، بما يتناسب وحاجات المجتمع، ويسهم في تطوير الفرد كي يكون قادراً على مواجهة المشكلات الحياتية التي تواجهه خلال الأعمال اليومية التي يقوم بها من خلال توجيه عقول طلابنا نحو التفكير وحل المشكلات.

فهناك مثل صيني يقول: " اعطني سمكة أشبع اليوم وعلمني كيف أصطاد السمك أشبع مدى الحياة" فالتفكير بات ضرورة من ضروريات الحياة بالنسبة للإنسان ولا غنى عنه. ويبدو ان التعليم الفعال لمهارات التفكير أصبح حاجة ملحة أكثر من اي وقت مضى، لأن العلم أصبح اكثر تعقيداً نتيجة للتحديات التي تفرضها تكنولوجيا المعلومات والإتصالات في شتى مجالات الحياة.

ويعد التفكير اهم القدرات العقلية العليا المميزة للإنسان عن سائر المخلوقات الأخرى، ويمكن النظر إليه كسلوك رمزي لأنه يتناول ما يرمز إلى الأشياء الكائنة في البيئة فيعطيها مدلولات خاصة، والرمز هو ما يعوض عن شيء مألوف لدى الإنسان في كثير من الحيان.

إذاً التفكير هو أكثر النشاطات المعرفية تقدماً، وينجم عن قدرة الكائن البشري على معالجة الرموز والمفاهيم واستخدامها بطرق متنوعة تمكنه من حل المشكلات التي يواجهها في المواقف التعليمية والحياتية المختلفة.

لذلك جاء هذا الكتاب من خمسة فصول، جاء فيه الفصل الأول يتحدث عن أهمية التفكير ومهاراته في حل المشكلات، أما الفصل الثاني تناول الأدب النظري والدراسات التي لها صلة بموضوع كتابنا وعلاقتها ببعض أنواع التفكير المتعددة في بعض المتغيرات ورأينا في ذلك، اما الفصل الثالث تحدث عن الطريقة والاجراءات في الدراسة من حيث أفراد الدراسة وأدواتها والخطط الدراسية التي فدعملنا على إعدادها بالإضافة إلى إجراءات الدراسة والمعالجات الاحصائية التي قمنا بها. أما الفصل الرابع بحث في النتائج التي تم التوصل إليها من خلال التحليل الوصفي والإحصائي لاختبار التفكير الرياضي والقدرة على حل المشكلات، وأخيراً تناول الفصل الخامس مناقشة النتائج المتعلقة بالتفكير الرياضي وبالقدرة على حل المشكلات إضافة إلى التوصيات والمقترحات التي خلصنا إليها في كتابنا هذا.

آملين أن نكون قد قدمنا ما فيه منفعة للجيل الجديد ، وما فيه إضافة للمكتبة العربية في هذا المجال .

والله ولي التوفيق

المؤلف

الفصـــل الأول

أهمية التفكير

ومهاراته في حل المشكلات

الفصــل الأول
أهمية التفكير
ومهاراتـه في حل المشكلات

تمهيد :

إن العالم الذي نعيش فيه، وما يشهده من تطـورات متلاحقـة وتغيـير شـامل في مختلف النواحي، يُحتم على الجميع الانتبـاه إلى كيفيـة إعـداد أطفـال اليـوم، ورجـال المستقبل، للتعامل مع الكم الهائل من المعلومات في ظل العولمة والثـورة التكنولوجيـة الهائلة، ومن هذا المنطلق فإن تطوير أساليب التعليم والتعلم أصبحت ضرورة ملحـة لمواجهــة ذلك. حيث أصبح لزاماً على المؤسسـات التربويـة، البحـث عـن أسـاليب متطـورة هـدفها تنميـة قـدرات الطلبـة، وإكسـابهم الأسـاليب الصـحيحة لجمـع المعلومات، وصار شعار تعليم الطالب : كيف يتعلم؟ وكيـف يُفكـر؟ أمـراً في غايـة الأهمية من أجل تسهيل تكيفه مع مستجدات البيئة، وما يستدعي هـذا التكيـف مـن ضرورة تعلم مهارات جديدة لاستخدامها في مواقف مختلفــــة.

وقد أشار جروان (٢٠٠٢) إلى أن تعلـيم المـتعلم مهـارات التفكـير يُعـد بمثابـة تزويده بالأدوات التي يحتاجها حتى يـتمكن مـن التعامـل بفعاليـة مـع أي نـوع مـن المعلومات، ومن هنا يكتسب التعلم من أجل التفكير وتعليم مهاراتـه أهميـة متزايـدة كحاجة لنجاح الفرد وتطوير المجتمع. كما أن المعلم المُدرك لدوره التربوي والتعليمـي

دائماً ما يطرح مشروعات وأنشطة تتلاءم مع إمكانات الطلاب في المدرسة، لتحفـزهم على التفكير السليم، وتطوير ما لديهم من قدرات عقلية، وعليه أن يتعرف عـلى نمـط التفكير لدى كل طالب، بهدف الاستجابة لجميع الأنماط مـن خـلال تـوفير خـبرات تعليمية تتناسب مع كل طالب على حده .

كما أشار زا نج و ستيرنبرج (Zhang & Sternberg ,٢٠٠٢) إلى أهمية معرفـة المعلم بأساليب تفكير الطلبة في التعلم، حيث إن تلك المعرفة قد تُساعده عـلى انتقـاء أنشطة تعليمية تسمح لطلابه أن يستفيد كل منهم من الآخر، وهذا التفاعـل لا ينُمـي فقط أساليب التفكير لدى الطلاب، وإنما ينمي أيضاً مهـاراتهم الاجتماعيـة، ومعرفـة المعلم بأساليب تفكيره وأساليب تفكـير طلابـه، قـد يجعـل التـدريس والـتعلم أكثـر فعالية.

كما أن المعلم الذي يمتلك القدرة على التفكير سـوف يكـون قـادراً عـلى تحفيـز الطلاب على الاطلاع وأن يخلق فيهم مهارات التفكير المتعددة، حيث إن طريقة المعلم في تعامله مع طلابه والأسلوب الذي يعالج به قضاياهم ورد فعله لما يبديه المتعلم مـن أفكار، قد يكون عاملاً هاماً على تفعيل التفكير وتطويره لديهم بشكل بنّاء.

ويعتقد راجيرو (Ruggiro, ١٩٨٨) أن التفكير هو نشاط عقلي لحل مشكلة ما بمعنى أن العلاقة بينهما هي علاقة تكافؤ وتماثل، أما المفتي (١٩٩٧) فـيرى أن العلاقـة بين التفكير والقدرة على حل المشكلات ليست علاقة تشـابه أو اخـتلاف أو تكـافؤ، وإنما علاقة تضمين أو احتواء أو علاقة الجزء بالكـل، فالقـدرة عـلى حـل المشـكلات تتضمن أنماط تفكير مختلفـــة.

وقـد اقـترح كـــاردليشيو وفيلـد (Cardellichio&Field,١٩٩٧:٢٤٣-٢٥٣)عدة استراتيجيات تساعد في تنمية أنماط التفكير منها: التفكير الافـتراضي، التفكـير العكسي، التدريب على استخدام الأنظمة الرمزية المختلفة، التناظر، تحليـل وجهـات النظر، تكملة خطوات حل المسألة أو التمرين. إن الحاجة إلى انتهـاج أسـاليب علميـة في التفكير أصبحت من ضروريات الحياة في العصر الحالي،حيـث لم يعـد هنـاك وقـت للمحاولة والخطأ، فالتغير أصبح سريعاً والمفاجآت أصبحت سمة العصر.

وقد لخصت فينما وآخرون(Fennema &Others , ١٩٩٦) نتائج مجموعـة مـن الدراسات السابقة، والتي أكدت على أنه ما لم تتغـير معرفـة المعلمـين باتجـاه تطـوير تفكير الطلبـة فلـن يكـون هنـاك تطـور ناقـد في طريقـة تفكـيرهم، كـما اقـترح بـول (Paul,١٩٨٩) عدداً من الأساليب التي تعـزز مهـارات التفكـير الأساسـية والعليـا وهي:

- إتاحة الفرصة لممارسة أشكال التفكير المختلفة كالتفكير التأملي والإبداعي في حالات ومواقف من الحياة الواقعية للطلبة.
- تشجيع التعاون والتفاعلات الاجتماعية بين الطلبة والمعلمين بحيث تتـاح الفرص المناسبة للطلبة للتعبير عن الرأي والدفاع عن الإجابات واحتـرام آراء الآخرين .
- تشجيع الاكتشاف وحب المعرفـــة والاستقصاء ومسؤولية المـتعلم عـن تعلمه.

- النظر إلى الفشل كفرصة للتعلم ، وتشجيع الجهد، لأن الجهد الجيد سيقود إلى نتيجة جيدة في النهاية.

ومن حيث العلاقة بين الرياضيات والتفكير تُعد الرياضيات من أكثر المقررات الدراسية التي تسهم في تنمية مهارات التفكير، فمن خلال دراسة المتعلم للرياضيات، فإنه يُمارس أنشطة التفكير المختلفة في كل مراحل تعليم وتعلم الرياضيات، ابتداءً من بذل الجهد العقلي لتذكر المعلومات، ومروراً بادراك العلاقات بين المعطيات والمعلومات السابقة ذات العلاقة بالمشكلة، واستخلاص خطوات الحل وانتهاءً بالربط بين هذه الخطوات للتوصل إلى الحل الصحيح وتقويمه، كما تُعد الرياضيات علم النماذج المنطقية التي يسهل استيعابها، إذا ما فهم المتعلم هذه النماذج، ولكي يفهمها عليه أن يعرف أساليب التفكير التي تصل به إلى هذا الفهم، أما إذا أعتمد على الحفظ والاستظهار فإن دراسة الرياضيات سوف تُصبح من الصعوبة تعلمها وتطبيقها (شوق، ١٩٩٧) .

ويُشار في هذا الصدد إلى أن المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية، قد أصدر مجموعة من المعايير والمبادئ للرياضيات المدرسية، أكد فيها على أن الرياضيات المدرسية يجب أن تؤكد على المعرفة الديناميكية، وحل المشكلات، ومعاني اللغة الرياضية، وتوظيف طرق التخمين والتفكير، وتحفيز العقل من أجل الإسهام في حل المشكلات والوصول إلى مستوى عال من القدرة لبناء قواعد معرفية [1] (NCTM, ١٩٨٩).

[1] National Council Of Teachers Of Mathematics.

وقد أصبح للرياضيات في الوقت الحاضر، وأكثر من أي وقت مضى، دورٌ مهم في الحياة المعاصرة، كما أن المعرفة الرياضية جزء لا يتجزأ من الثقافة العامة للفرد، حيث إن غالبية فروع العلوم الأخرى تعتمد عليها بدرجة كبيرة. وأصبح التقدم العلمي في أي مجتمع مقترناً بتقدم علوم الرياضيات وتطورها، غير أن طرق تعليم وتعلم الرياضيات التقليدية، باتت غير قادرة على مواكبة هذا التقدم، وإيصال المعلومات إلى الطلبة بكفاءة، وقد تم الاستناد في ذلك إلى النتائج التي تم الوصول إليها من خلال التقييم الوطني للتطوير [1] (NAEP,١٩٨٣) والدراسة العالمية الثالثة للرياضيات العلوم (المساد، شطناوي، غرايبه،٢٠٠٢)، حيث دّلا على وجود عدد كبير من طلبة المدارس العليا الذين لا يملكون القدرة على إجراء عمليات حسابية بسيطة، وبالتالي لا يستطيعون التنافس على المستوى العالمي في هذا المجال، من أجل ذلك اهتمت المناهج الحديثة للرياضيات

في مختلف دول العالم بتنمية التفكير لدى الطلبة، ويقع على عاتقها مسؤولية تنمية مهارات التفكير الفعال بشكل خاص، حيث إن تنمية مهارات التفكير من الأمور الضرورية عند دراسة الرياضيات، لأن الرياضيات تُعد لغة التفكير، والتفكير لغة الرياضيات فإذا لم تتوافر المقدرة عند المتعلم على التفكير، فإن الرياضيات تصبح مادة مكونة من مجموعة الإجراءات الصورية التي ليس لها معنى.

١ National Assessment Of Educational Progress.

وتُمثل عملية التفكير مكانة خاصة في الرياضيات، حيث يُعد تدريب الطلاب على أساليب التفكير السليم وتنميته هدفاً أساسيا من أهداف تدريس الرياضيات، وقد اهتمت مناهج الرياضيات في معظم دول العالم اهتماماً كبيراً بتنمية التفكير الرياضي لدى الطلبة وإكسابهم طريقة في التفكير تعتمد كل بناء رياضي دقيق وسليم.

ومن أهم أنواع التفكير في الرياضيات التفكير الرياضي حيث يُعد أحد الأهداف الخمسة التي يُراد لها أن تتحقق لدى جميع الطلبة في كافة المراحل العُمرية (NCTM,١٩٨٩) وإن القيام بالتخمينات وجمع الأدلة وبناء الحجج لدعم الأفكار هي أساسية للتعامل مع الرياضيات، ومن المهم كذلك أن يعرف الطلبة أن تبرير وتفسير أفكارهم وكيفية حل المشكلات التي تواجههم، لها أهمية التوصل نفسها للإجابة الصحيحة.

كما تبرز مناهج الرياضيات من بين المناهج الدراسية الأخرى كوسط مناسب لتنمية التفكير وكذلك القدرة على حل المشكلات، فالرياضيات ميدان خصب للتدريب على أساليب متنوعة من التفكير، وهي بناء استدلالي يبدأ من مقدمات مسلم بصدقها، وتشتق منها النتائج باستخدام قواعد المنطق،وحتى تسهم مناهج الرياضيات في تنمية تفكير الفرد وقدرته على حل المشكلات ينبغي أن تُصمم وتنفذ بأسلوب علمي يُؤسس على نتائج البحث العلمي في مجال تعليم الرياضيات التي تهتم بتنمية التفكير والقدرة على حل المشكلات(عفانه، نبهان، ٢٠٠٣).

وقد بدأ الاهتمام بـ " حل المشكلات " مع بداية العقد الثاني من القرن العشرين، عندما بدأ ثورندايك تجاربه المبكرة حيث كان الاتجاه السائد آنذاك يُنظر إلى " حل المشكلات " على أنه عملية تعلم عن طريق التجربة والخطأ، واستمر الاهتمام بحل المشكلات بين الباحثين والمربين نظراً لارتباطه بعملية التعليم والتعلم في المجالات الدراسية المختلفة، وتطورت أساليب حل المشكلات بدءاً من أسلوب التجربة والخطأ مروراً بأساليب الاكتشاف ومعالجة المعلومات واستراتيجيات حل المشكلات العامة والخاصة وانتهاءً بأسلوب العصف الذهني(جروان، ١٩٩٩).

ويعرف علماء النفس المعرفيون حل المشكلة بأنه ذلك النشاط الذهني المعرفي الذي يتم فيه تنظيم التمثيل المعرفي للخبرات السابقة ومكونات موقف المشكلة معاً، وذلك بغية تحقيق الهدف (Ausuble , ١٩٧٨).

وفي سياق تحقيق أهداف التربية التي تتمحور حول تنمية التفكير، والقدرة على حل المشكلات الرياضية أكدت مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية، على مجموعة من المبادئ والمعايير التي تُعد الأساس في تكوين أي منهج رياضي، حيث تتكون معايير العمليات من حل المسألة، التفكير المنطقي والبرهان، الاتصال، الربط، التمثيل، وحل المشكلات وهو نشاط حيوي يقوم به الإنسان ويمارسه على مستويات متنوعة إذا ما كُلف الفرد بإدارة واجب أو طلب منه إيجاد حلولاً مناسبة ومنطقية

للمشكلات التي تواجهه في الحياة العامة. وله متطلبات سابقه مثل الطلاقة في التفكير والقدرة على التفكير التأملي والنقد والدافعية (حسين وفخرو، ٢٠٠٢).

ويساعد حل المسألة الرياضية في رفع مستوى التفكير وتنمية القدرة على حل المشكلات الحسابية، وتعلم المفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية، وتحسين دافعية الطلبة، وجعلهم يشعرون بالثقة عند التوصل إلى الحلول الابتكارية للمشكلات، وتحسين التحصيل لديهم بشكل عام نظراً لارتباط القدرة على حل المسألة ارتباطاً إيجابياً بالتحصيل في الرياضيات وكذلك القدرة العقلية العامة للطالب (Bell and Kerry, ١٩٨٦ ؛ بطشون، ١٩٨٩ ؛ أبو زينة،١٩٩٤).

كما أن حل المشكلات الرياضية، من أهم الموضوعات التي شغلت الرياضيين في مجال تدريس الرياضيات، فهو أكثر أشكال السلوك الإنساني تعقيداً، ويأتي في قمة الهرم عن جانبيه فالمتعلم الذي يفهم المبادئ والتعميمات الهندسية ولا يستطيع تطبيقها في حل المشكلات لن يصل إلى المستوى المطلوب منه، وبلوغ أهدافه واتخاذ قرارات صائبة (أبو زينة، ٢٠٠٣).

أما أصحاب الاتجاه المعرفي فيفترضون أن موقف حل المشكلة هو موقف يواجهه المتعلم ويتفاعل معه، ويستحضر فيه خبراته ويستثير ما تجمع لديه من مخزون بهدف أن يرتقي في معالجته الذهنية لعناصر الموقف الذي يُعرض، حتى يتمكن من الوصول إلى خبرة جديدة أو صورة جديدة يدرك بها المشكلة، والذي يمثل بدوره حلاً، وبالتالي فان المشكلة الجديدة تكون بمثابة موقف يواجهه الطفل، ويهدف فيه إلى

إضافة خبرات جديدة إلى خبراته السابقة، تساعده على النمو والتطور المعرفي (قطامي، ٢٠٠٧).

ويعرّف حل المشكلة الرياضية بأنه موقف في الرياضيات ينظر إليه الشخص الذي يقوم بالحل على أنه مشكلة (بل، ١٩٨٦). وللرياضيات العديد من المميزات التي تجعلها مناسبة لتدريب التلاميذ على أنماط التفكير السليم، وينبعث ذلك من الخصائص الآتية:

- إن الرياضيات لغة تمتاز عن اللغة المعتادة بدقة التعبير ووضوحه وإيجازه.
- إن الرياضيات من حيث الموضوع لها مميزات خاصة في تنمية التفكير من خلال بروز الناحية المنطقية ووضوح حقائقها.
- الرياضيات هي الطريق إلى التفكير في هذا العالم، فهي التي تتكلم بها العلوم الطبيعية .
- الرياضيات تعتمد اعتماداً كلياً على اللغة الدقيقة والمنطق الرياضي، وتعمل على تعليم الطلاب التفكير السليم .

أما بالنسبة للوضع الحالي وفيما يتعلق بكلٍ من التفكير الرياضي والقدرة على حل المشكلات فقد أشارت نتائج العديد من الدراسات التي أجريت على مستوى البيئة الأردنية (أبو عمارة، ٢٠٠٧؛ الجابري، ٢٠٠٦ ؛ خشان، ٢٠٠٥ ؛ الحواري، ٢٠٠٧ ؛ مريان، ٢٠٠٥) إلى تدني مستويات الطلبة في هذين المتغيرين. كما أوصت نتائج العديد من الدراسات باقتراح استراتيجيات جديدة ودراسة أثرها في كل من التفكير

الرياضي والقدرة على حـل المشـكلات. وهـذا التـدني في كـل مـن التفكـير الريـاضي والقدرة على حل المشكلات يعود إلى مجموعة من الأسـباب منهـا : المعلـم، الطالـب، المنهج المدرسي، استراتيجيات التدريس....... الخ، إلا أن الباحث يـرى مـن وجهـة نظره أن إستراتيجية التدريس التي يستخدمها المعلم لها الدور الأكبر والأهم في علاج الصعوبات والأخطاء التي تواجه الطلاب في تعليم وتعلم الرياضيات.

ومن هذا المنطلق جاء هذا الكتـاب بـإقتراح إسـتراتيجية تدريسـية مسـتندة إلى استخدام بعض أنماط التفكير ودراسة أثرها في كل من التفكير الرياضي والقدرة عـلى حل المشكلات لدى طلبة المرحلة الأساسـية العليـا في الأردن ممثلـه في طلبـة الصـف الثامن الأساسي.

وتُعد الرياضيات المدرسية هامة لحياة الطالب،حيث يحتاج إليهـا بشـكل كبـير عند دراسة المقررات العلمية الأخرى، كما يحتاج إليها في حياته العمليـــة أيضا. وكون الرياضيات علماً تجريدياً إلى حد كبير فإنها تحتاج إلى مهارات التفكير، التي ينبغي عـلى الطالـب امتلاكها كي يكون قادراً عـلى معالجـة المسـائل والمشـكلات الرياضـية التـي تواجهه عند دراسة الرياضيات والمقررات الأخرى، كما يحتاجهـا خـلال تعاملاتـه في البيع والشراء، واتخاذ القرارات التي تحتاج المنطق السليم.

وهنا نقدم إستراتيجية تدريسية مستندة إلى بعض أنماط التفكير وتحديد أثرها في كل من : التفكير الرياضي،والقدرة على حل المشكلات.

التعريف الإجرائي للمصطلحات :

١- إستراتيجية التدريس المستندة إلى بعض أنماط التفكير : تعني في هذه الدراسة بأنها مجموعة من التحركات التي قام بها معلم/ معلمة الرياضيات عند تدريس المحتوى الرياضي المتضمن في الدراسة الحالية (وحدة أنظمة المعادلات الخطية، وحدة المجسمات) وتشمل هذه التحركات توظيف الأنواع الآتية من التفكير (التفكير العكسي- التفكير الهندسي، التفكير التأملي، التفكير التحليلي، التفكير المنطقي، التفكير الجبري) وفيما يلي توضيح لكل نوع من أنواع التفكير السابقة :

أ- التفكير العكسي : يعمل هذا النوع من التفكير على مساعدة الفرد في العمل على تفحص المشكلة، وخلق أفكار جديدة بحيث تتعامل مع أنشطة أو مع قضية من كل الزوايا والاتجاهات.

ب- التفكير الهندسي : هو أحد أنواع التفكير ويتكون من (٥) خمسة مستويات هي : المستوى التصوري،المستوى التحليلي،الاستدلال شبه المجرد، الاستدلال المجرد،الدقة البالغة، إلا أن الباحث اقتصر على المستويات الأربعة الأولى فقط.

ج- التفكير التأملي : هو أحد أنواع التفكير الذي يتطلب تحليل الموقف إلى عناصره المختلفة، والبحث عن العلاقات الداخلية بين هذه العناصر، ورسم الخطط اللازمة لفهمها حتى يصل إلى النتائج التي

يتطلبها الموقف، ثم يقوم بتقييم هذه النتائج في ضوء الخطط التي وضعت له.

د - التفكير التحليلي : أحد أنواع التفكير المتقدمة حيث يتطلب تحليل المشكلات والحقائق قبل الحكم عليها أو على صحتها، وهو تفكير منظم، متتابع، ومتسلسل بخطوات ثابتة في تطويرها، وييسر تفكير المتعلم عبر مراحل محددة وتحدد نجاحه فيها، حيث يبدأ من المطلوب وينتهي بالمعطيات.

هـ- التفكير المنطقي : أحد أنواع التفكير الذي يُمارس عند محاولة بيان الأسباب والعلل التي تكمن وراء الأشياء ومحاولة معرفة نتائج الأعمال، و يعني الحصول على أدلة تؤيد أو تثبت وجهة نظر أو تنفيها.

و- التفكير الجبري : أحد أنواع التفكير الذي يُساعد على تعلم وتعليم الرياضيات من خلال استخدام الرموز الرياضية وفهم النماذج وتمييز وتحليل الأنماط ودراسة وتمثيل العلاقات وعمل التعميمات وتحليل كيفية تغير الأشياء.

٢ - التفكير الرياضي : هو ذلك النمط من التفكير الذي يقوم به الإنسان عندما يتعرض لموقف رياضي و يتمثل في مجموعة المظاهر الآتية : الاستقراء، الاستنتاج، التعميم، التعبير بالرموز، البرهان، المنطق الرياضي، التخمين،

والنمذجة، ويقاس بالعلامة التي يأخـذها الطالـب عـلى اختبـار التفكـير الرياضي الذي قام الباحث بتطويره.

٣- القدرة على حل المشكلات : تمثل أحد نواتج عمليـة الـتعلم، وهـي عمليـة يسـتخدم فيهـا الطلبـة معلومـاتهم السـابقة، بالإضـافة إلى مجموعـة مـن المهارات المكتسبة للتغلب على المواقف غير المألوفـة التـي تـواجههم، وفي هذه الحالة يعاد تنظيم المعلومات السابقة والجديـدة، وتوظيفهـا في وضـع خطة تقـودهم إلى الحـل، وتقـاس مـن خـلال اختبـار القـدرة عـلى حـل المشكلات الذي قام الباحث بتطويره.

٤ - الطريقة المعتادة في التدريس : مجموعة من الإجراءات التـي يتبعهـا المعلـم لتوصيل المادة العلمية للطلاب، والتي تتمثـل في : تحـرك العـرض، تحـرك التعريف، تحرك المثال،ثم تحرك التدريب ، حيث تتركز العمليـة التعليميـة حول المعلم عادة ويكون دور الطالب سلبيا في الغالب ويتم التركيـز عـلى التقويم النهائي.

وتأتي أهمية موضوعنا من خلال أهمية إستراتيجية التـدريس المسـتندة إلى تعـدد بعض أنواع التفكير، فالمنهاج المدرسي يُعد العامل المحوري والبيئة المناسبة لأن تتحول المدرسة إلى مزرعة لتنمية التفكير البشري، وأن تعمل على الإنـماء المتكامـل للمـتعلم، كما يمثل المنهاج منظومة فرعية سعيا نحو تحقيق معيار الجودة الشاملة الذي لا يقتصر فقط على اكتساب المعرفة الرياضية التي تجيب عن مـاذا نعلـم ؟ What Know ، بـل

يتركز في جـــوهره حول المعرفة الإجرائية التي تجيـب عـــن تسـاؤل كيـف نصـل، وكيـــف نبنـي المعرفـة ?How Know بحيـث تتطـابق المخرجـات التعليميـة لمـنهج الرياضيات مع المعايير العالمية لمناهج الرياضيات وتدريسها.

لذا يجب أن يكون المنهاج المدرسي في كل مراحله متجدداً من حيـث المعـارف، ويعمل مـن حيث المحتوى والأسلـوب والتقييم على تنميـة مهارات التفكـير العليـا لـــدى الطلبـة High Order Thinking Skills (HOTS) بحيـث يُصبـــح وزن أي مقـــرر دراسي في المنـــهاج محكوماً بما يمـــكن أن يقدمه من قدرة على تنميـة مهـارات عقلية أصيلة، بالإضافة إلى تنمية قدرات مختلفة من التفكير (عبيد وعفانه، ٢٠٠٣).

وتتطابق وجهات نظرنا مع ما تنادي به الاتجاهـات المعـاصرة في مجـال تـدريس الرياضيات، من حيث الاهتمام بالتفكير بأنواعه المختلفة، وتدريب الطلبة عـلى كيفيـة ممارسته من خلال العديـد مـن المواقـف الرياضـية التـي يتعـرض لهـا الطلبـة داخـل الصـــف، حيث يُعد التفكير أحد معايير العمليات التي أكدت عليها المعايير العالميـة لمناهج الرياضيات وتدريسها (NCTM ,٢٠٠٠) ولتأكيد نجاح عملية التدريس يجب أن تهتم بإكساب الطلبة لأساليب التفكير السليمة،وقد أشار العديد من التربـويين إلى ضرورة الاهتمام بذلك (هندام،١٩٨٢ ؛ أبو العبـاس،١٩٨٦ ؛ أبـو زينـة،٢٠٠٣)، حيـث يوجد ارتباط وثيق بين معظم مهارات التفكير، فعند تقديم مسالة رياضية مثلا يجـب قراءتها وتأملها لتحديد ما تعنيه المسالة تحديدا صحيحا، ثـم التعـرف عـلى المعطيـات والمطلوب لرسم خطة مناسبة للحل،ثم تقييم هذه الخطة للتأكد من صلاحيتها وهـذا هو التفكير التأملي، ثم ترتيبها واكتشاف أخطاء الاستدلال التي تقوم على عدم إدراك

لهذه العلاقات،وهنا يمكن أن يتدرب الطلبة على أسلوب التفكير الناقد والعلاقي مع التأملي (هندام،١٩٨٢).

آملين أن نصل إلى النتائج التي تسهم في تحسين التفكير الرياضي لدى الطلبة، وتنمي قدرتهم على حل المشكلات، ومساعدة معلمي الرياضيات على توظيف العديد من أنواع التفكير في تدريس الرياضيات، بالإضافة إلى مساعدة مؤلفي كتب الرياضيات المدرسية عند إعادة النظر في تخطيطها وتطويرها، من حيث تطوير دليل معلم الرياضيات وتنقيحه بما يساعد المعلمين في تنمية مهاراتهم في تدريب الطلبة على تلك الأنواع المختلفة من التفكير، كما تفتح المجال أمام الباحثين لمزيد من الدراسة حول هذا الموضوع من خلال استخدام متغيرات إضافية.

الفصل الثاني

الأدب النظري

والدراسات ذات الصلة

الفصل الثاني

الأدب النظري والدراسات ذات الصلة

أولاً : الأدب النظري :

شهدت المناهج الدراسية في السنوات الأخيرة، تطورات وتغيرات سريعة وشاملة في مختلف دول العالم، وحظيت الرياضيات بجانب مهم من تلك التغيرات والتطورات، وقد قامت الكثير من الدول بإعادة النظر في مناهج الرياضيات للتوافق مع حاجة مجتمعاتها وتطلعاتها في السير نحو الرُقي والتقدم .

وقد نشطت حركة تطوير مناهج الرياضيات بمشاركة العديد من المتخصصين في الرياضيات والمناهج الدراسية، وقد أسفر عن هذه الحركة بناء مشاريع تتعلق بتطوير أساليب تدريس الرياضيات، وكان من هذه المشاريع على الصعيد المحلي مشروع تطوير مناهج الرياضيات في المرحلة الأساسية في الأردن المنبثق عن مؤتمر التطوير التربوي لعام (١٩٨٨) .

وتُعد مناهج الرياضيات بيئة مناسبة ومراكز ملائمة مقارنة بالمناهج الدراسية الأخرى من حيث تنمية التفكير والقدرة على حل المشكلات، نتيجة لما تتمتع به الرياضيات من احتوائها على الكثير من المواقف الرياضية التي تحتاج إلى أساليب وأنماط تفكير مختلفة مبنية على أسس منطقية قادرة على مواجهة المواقف و المشكلات الرياضية، وهناك العديد من أنماط التفكير المستخدمة في مجال تدريس الرياضيات وقد

تم تناول بعض هذه الأنماط التي يعتقد الباحث أن لها تأثيراً أكثر من غيرها على توجيه الطلاب نحو تنمية التفكير الرياضي والقدرة على حل المشكلات لديهم و **هذه الأنماط هي :**

١. **التفكير العكسي :**

تعد هذه الإستراتيجية في التفكير من الاستراتيجيات التي تمكن الفرد من العمل على تفحص المشكلة وخلق أفكار جديدة بحيث تتعامل مع أنشطة أو مع قضية من كل الزوايا والاتجاهات ومثال على ذلك :

المعلم يعلم الطلبة – يمكن رؤية هذه الجملة من خلال عدة جوانب .

الطلبة يعلمون المعلم / المعلم لا يعلم الطلبة / الطلبة يعلمون أنفسهم / المعلم يعلم نفسه، ويمكن من خلالها توليد أفكاراً يمكن عكسها .

تمرين١ : ماذا افعل لأجعل علاقتي مع معلمي ممتازة، ماذا علي أن أفعل حتى لا أجعل علاقتي مع معلمي سيئة ؟ حيث يمكن توليد أفكاراً من خلال عكس الكلمات .

وهذا النوع من التفكير يدفع المتعلم لأن يقلب الوضع أو يعكس الصورة بحيث يبدأ من النهاية وينتهي بالبداية .

٢. **التفكير الهندسي :**

تُعد الهندسة إحدى الدعامات الأساسية لتعليم وتعلم الرياضيات حسب معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM,٢٠٠٠) حيث يتعلم الطلبة من خلال دراسة الهندسة، الأشكال والبناءات الهندسية وطرق تحليل خصائصها

وعلاقاتها جانباً مهماً من التفكير الهندسي، وتصل ذروتها في العمل مع البراهين في الصفوف الثانوية، وتقدم النماذج الهندسية والتفكير الفضائي والمكاني جانباً مهماً لطرق وتفسير البيئات الطبيعية .

وقدم فان هيل وزوجته عام ١٩٥٧ نموذجاً يتعلق بمستويات التفكير الهندسي ويفترض هذا النموذج، أن جميع الطلاب يتقدمون بتسلسل هرمي من خلال خمسة مستويات للتفكير في الهندسية هي :

أ. مستوى التعرف (Recognition)، وفي هذا المستوى يدرك المتعلم الأشكال الهندسية (مربعات، مثلثات،مستطيلات، .....الخ) كوحدات كلية أكثر من خصائص أو مكونات، أي يتعرف المتعلم على الأشكال الهندسية بصورتها الطبيعية وليس بخصائصها ويتضمن هذا المستوى مجموعة من المستويات الفرعية .

ب. مستوى التحليل (Analysis)، وفي هذا المستوى يتمكن المتعلم من تحليل الأشكال الهندسية على أساس خصائصها أو مكوناتها والعلاقات المتداخلة بين تلك المكونات وذلك من خلال التجريب والملاحظات والقيام ببعض الأنشطة.

ج. مستوى الاستنتاج غير الشكلي (Informal Deduction)، ويطلق عليه أيضا المستوى شبه الاستدلالي وفي هذا المستوى يتمكن المتعلم من صياغة

واستخدام التعاريف وإكمال برهان استنتاجي لمشكلة معينة وله مجموعة من المستويات الفرعية .

د. مستوى الاستنتاج الشكلي(Formal Deduction)، ويطلق عليه أيضا مستوى الاستدلال المجرد، وفي هذا المستوى يتمكن المتعلم من إدراك دور الاستنتاج ويصبح ذا معنى بالنسبة له، ومن خلال بناء البراهين الرياضية البسيطة، ويفهم دور المسلمات والتعاريف والنظريات ضمن خطوات البرهان وله عدة مستويات فرعية .

هـ. المستوى الاستدلالي المجرد الكامل (Rigor Deduction)،وهو أرقى مستويات التفكير الهندسي في نموذج (فان هيل) وفي هذا المستوى يتمكن المتعلم من استخدام المنطق الشكلي في البرهان وفهم دور البرهان غير المباشر .

أن معايير الرياضيات التي صدرت عام ١٩٨٩ من قبل المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM,١٩٨٩) تتفق ومستويات التفكير في الهندسة لفان هيل، وتتفق بدورها مع تطور هذه المستويات من منطلق أن كل مستوى هو متطلب سابق للمستوى الذي يليه، فتطوير ونمو المعرفة الهندسية لا يتم إلا بالاكتشاف والنقاش والوصف والتحليل، وبالتالي فان نموذج فان هيل المتعلق بمستويات التفكير في الهندسة يُعد منطلقاً لتعليم وتعلم الهندسة (إبراهيم، ٢٠٠٥) .

وذكر أبو زينة وعبابنه (٢٠٠٧) أن فان هيل اقترح التسلسل التالي في عرض وتدريس الهندسة :

أ.الاستقصاء (Inquiry)،ويستخدم المعلم هنا الأسئلة الموحدة كإستراتيجية تدريس لتوضيح الملاحظات التي يراها الطلبة، ولفت انتباههم إلى المعلومات والأفكار التي يرغب في أن يتوصل إليها الطلبة أو يكتشفوها .

ب. الاكتشاف الموجه (Directed Orientation)، يتيح المعلم الفرصة في هذا النشاط لممارسة اكتشاف المفاهيم والخواص الهندسية من خلال ترتيب وتنظيم للمواد التعليمية المسبقة .

ج. الوضوح(Explicitation)، في هذا المستوى يكون دور المدرس التوجيه والإرشاد، ويستطيع الطلبة التعبير لفظياً وبلغة ومصطلحات هندسية عن ملاحظاتهم حول الأشكال الهندسية وخصائصها والتوصل إلى استنتاجات وعلاقات محدده .

د. الاكتشاف الحر(Free Orientation)، يمارس الطلبة هنا الاكتشاف الحر من خلال التعامل في المواقف الهندسية دون معرفة مسبقة بالموقف ودون مساعدة من المعلم وقد يتوصل الطلبة إلى بعض الخصائص أو الاستنتاجات أو العلاقات الصحيحة .

هـ. التكامل (Integration)، يتيح المدرس للطلبة في هذا المستوى تلخيص ما درسوه أو توصلوا إليه بالاستقصاء والاكتشاف بشكل يعطي صورة كلية ومتكاملة عن الموضوعات أو المواقف التي تم تناولها .

٣. **التفكير التأملي: (Reflective Thinking) :**

يتطلب هذا النوع من التفكير تحليل الموقف إلى عناصره المختلفة والبحث عن العلاقات الداخلية بين هذه العناصر، ورسم الخطط اللازمة لفهمها حتى يصل إلى النتائج التي يتطلبها الموقف، ثم يقوم بتقييم هذه النتائج في ضوء الخطط التي وضعت له .

كما أن الفرد يستخدم التفكير التأملي عندما يشعر بالارتباك إزاء مشكلة أو مسألة يود حلها نتيجة لعدم وضوح طُرق حل واضحة لتلك المشكلة أو المسألة، وعندها يلجأ الفرد إلى تحليل المشكلة إلى عناصر ويفرض الفروض للحل ويحاول اختبار هذه الفروض ويتعدى التفكير التأملي الأحكام والقواعد البسيطة والعلاقات الظاهرية والأسس الواضحة، ويركز على تشكيل المعنى الحقيقي من خلال معرفة التشابه والاستقرار والتقويم والجهد والإتقان .

والتأمل، هو تفكير موجه حيث توجه عمليات التفكير إلى أهداف محددة والى مجموعة من الظروف التي نُسميها بالمشكلة التي تتطلب مجموعة معينة من الاستجابات تهدف الوصول إلى الحل .ويمكن تعريف التفكير التأملي بأنه عملية تقوم على تحليل الموقف المشكل إلى مجموعة من العناصر، ودراسة جميع الحلول الممكنة وتقويمها والتحقق من صحتها قبل الاختبار أو الوصول إلى الحل للموقف المشكل .ويؤكد رودجيرس (Rodgers, ٢٠٠٢) أن التفكير التأملي بوجه خاص، مهم وضروري لتعلم المعلمين والطلبة، وأن العديد من المُنظمات والهيئات ومديريات

التربية المحلية والوطنية، في الولايات المتحدة الأمريكية قد قامت بتصنيف التأمل على انه معيار، على جميع المعلمين والطلبة أن يناضلوا من أجل الوصول إليه، ولكنه وبالرغم من ذلك، نجد أنه من الصعب التمييز ومعرفة ما هو التفكير التأملي المنظم، وأنه لإعادة بعض الوضوح لمفهوم التفكير التأملي، يكون لزاما الرجوع إلى جذور التأمل في أعمال جون ديوي .

وقد أورد إبراهيم (٢٠٠٥) مجموعة من الإرشادات التي ينصح بإتباعها لتدريب التلاميذ على هذا الأسلوب من أساليب التفكير عند حل المسائل الرياضية يمكن إجمالها بما يلي :

- أن يقرأ الطالب المسألة الرياضية قراءة جيدة، حتى يتأكد من أن العبارات والمصطلحات الرياضية التي تحويها مألوفة لديه .
- أن يفحص الطالب عبارات المسألة، لتحديد البيانات المعطاة فيها ثم يتبين ما هو مطلوب إيجاده، أي التمييز بين ما هو معطى وما هو مطلوب إيجاده .
- أن يختار المعلم الطريقة المناسبة التي يساعد بها الطالب على أن يحدد العمليات التي ينبغي إجراؤها وترتيبها لحل المسألة، وفي بعض الأحيان تكون هذه الخطوة من أصعب الخطوات، خاصة إذا كان المطلوب لحل المسألة هو القيام بعدة عمليات، فقد لا يعرف الطالب ترتيب أجزائها، لهذا ينبغي أن يساعد المعلم الطالب في الوصول إلى الحل السليم، عن

طريق مناقشته بالطريقة المناسبة لطبيعة المسألة، والتي توضح له كيفية اختيار العمليات التي تحقق الحل السليم، وفي هذا السياق ذكر راثز ورفاقه (Raths &Others , ١٩٨٦) أنه ينبغي على المعلم أن يعطي طلبته وقتا كافيا للتفكير في المهمات أو النشاطات التعليمية التي ترسخ بيئة محفزة للتفكير التأملي وعدم التسرع والمشاركة . وعندما يتمهل المعلم قبل الإجابة عن أسئلة الطلبة، فانه يقدم لهم نموذجا يبرز قيمة التفكير والتأمل في حل المشكلات .

وفي ضوء ما تقدم، يمكن تعريف التفكير التأملي بأنه : عملية عقلية تقوم على تحليل الموقف المشكل إلى مجموعة من العناصر، ودراسة جميع الحلول الممكنة وتقويمها والتحقق من صحتها قبل الاختيار، أو الوصول إلى الحل الصحيح للموقف المشكل .

ويجب أن يحتل التفكير التأملي مكاناً محورياً في المنهج، مع مراعاة أنه وعندما يقدم الطالب أسئلة جيده عما يتصوره، يتحسن لديه التفكير التأملي، ويمكن تحديد مؤشرات محورية للتفكير التأملي، يمكن أن يستخدمها المعلمون في معرفة ما إذا كان طلابهم يتعلمون تكوين وتطبيق معلومات جديدة أم لا وهي :

أ . إعطاء الطلاب الوقت الكافي للتفكير قبل أن يُطلب منهم الإجابة عن الأسئلة .

ب . التركيز الفاعل على اختبار موضوعات قليلة وليس التغطية الشكلية للعديد منها فقط .

ج . جعل الطلاب يوضحون ويبررون آراءهم .

د . يضع المعلم النموذج للشخص المفكر .

هـ . إنتاج الطلاب لأفكار أصيلة وغير تقليدية أثناء التفاعل .

٤ . التفكير التحليلي : (Analytical Thinking)

يُعد التفكير التحليلي أرقى أنواع التفكير، إذ يتطلب تحليل المشكلات والحقائق قبل الحكم عليها وعلى صحتها، وهو تفكير منظم، متتابع، ومتسلسل بخطوات ثابتة في تطويرها ويسير تفكير المتعلم عبر مراحل محددة وتحدد نجاحه فيها (قطامي، ٢٠٠٧) وقد حدد ديوي طريقة التفكير التحليلي وفق مراحل مختصرة على النحو الآتي :

- وجود مشكلة تواجه الفرد وتدفعه إلى القيام بالنشاطات الضرورية للحل .
- الملاحظة والمشاهدة لجمع المعلومات الضرورية عن المشكلة من أجل فهمها وتحليلها .
- وضع الفروض بعد جمع المعلومات، وتحقيق المشكلة وتحليلها .
- التحقق من هذه الفروض، والبرهان عليها، وإثباتها بمعلومات أخرى، وبما لدى الفرد من خبرات سابقه .
- الوصول إلى النتائج القطعية والقوانين والقواعد العامة .

وقد ذكر ديوي ( ) تحليلاً لهذه الخطوات، وطريقة السير فيها وتم تفصيلها وفقاً لما يلي : المشاهدة المقصودة ويشترط فيها أن تكون

مضبوطة، شاملة، وتحدث في ظروف وأحوال متعددة . التحصيل والتدقيق ويشترط فيها انتخاب العناصر الضرورية الرئيسية، ملاحظة أوجه الشبه والاختلاف بين هذه العناصر وملاحظة الظواهر الشاذة التي تتطلب اهتماما خاصاً .

- قيام المتعلم باسترجاع ما لديه من خبرات سابقه ترتبط بالموضوع، ويقتضي أن تكون الخبرة واسعة وغنية .
- صياغة الفروض التي تمكن الوصول إليها .
- تحقيق هذه الفروض بالتجريب والاختبار .
- الاستدلال بالمعلومات التي لها علاقة بالمشكلة .
- الحكم والتعليل بحيث تخلو هذه التعليمات من عناصر التميز الذاتي .

وقد ذكر رحمة (١٩٨٧) أن هناك عدة مميزات يجب أن يتصف بها التفكير التحليلي الجيد تتمثل بـ :

- القابلية للشعور بوجود مشكلة معقدة، تقتضي من المتعلم أن يكون قادراً على التمييز بين المهم والأهم .
- القدرة على معرفة طبيعة المشكلة بشكل واضح، حيث لا يستطيع المتعلم أن يتناول حل أية مشكلة دون أن يكون مدركاً لطبيعتها .
- القدرة على اختبار الحلول المقترحة اختبارا ناقداً وهذه الميزة من أهم ميزات التفكير التحليلي .

- القدرة والاستعداد والإهتمام التي تُظهر للفرد عدم صلاحيتها أو انتقاصها .
- القدرة والاستعداد لإعادة اختبار النتائج لإثبات موثوقيتها وصوابها وذلك باستخدامها في مواقف أخرى ومسائل متشابهة .

٥ . **التفكير المنطقي : (Logical Thinking) .**

وهو ذلك النوع من التفكير الذي يُمارس عند محاولة بيان الأسباب والعلل التي تكمن وراء الأشياء ومحاولة معرفة نتائج الأعمال، ويعني الحصول على أدلة تؤيد أو تثبت وجهة نظر أو تنفيها . ويشير ستريدم (Strydom,٢٠٠٠) إلى أن التفكير المنطقي هو مهارة مثل باقي المهارات الأخرى الذي ينبغي تدريسه وتعليمه، نظراً لوجود الكثير من الحالات اليومية التي تظهر فيها القدرة على التفكير المنطقي ذات أهمية كبيرة حيث إنه تفكير مبنى على مسببات ونتائج، وبمعنى آخر فانه تفكير نتائجي وهو يشبه التكهن بالمستقبل إذا حدث هذا عندها ما الذي سيحدث ؟

وهو مرتكز على تفسير بعض الظروف السائدة والتكهن عما سيحدث إذا استمر وجود مثل هذه الظروف .

والتفكير المنطقي هو عكس الذاكرة قصيرة الأجل، حيث إن الذاكرة قصيرة الأجل هي مهارة تُمكن الشخص من تتبع الماضي القريب، أما التفكير المنطقي فانه يسمح للشخص في تتبع المستقبل القريب .

وتُعد القدرة على التفكير المنطقي هامة في حياتنا اليومية ومهارة مهمة لا يمكن الاستغناء عنها لدى الأطفال في المدارس، وقبل ذلك مهمة للأطفال خلال السنوات المبكرة من أعمارهم، لأن التفكير المنطقي يمكّن الجميع من صغار وكبار وفي جميع الحالات من عمل تكهنات بما سيحدث مستقبلاً .

ويذكر جروان (١٩٩٩) أن الاهتمام ينصب في علم المنطق على عمليات الاستدلال وفقاً للقواعد المنطقية، وذلك لأن علم المنطق هو في الأصل علم الاستدلال الصائب، ويميز العلماء بين ثلاثة أنواع من الاستدلال هي الاستنباط والاستقراء والتمثيل :-

أ. الاستدلال الاستنباطي (Deductive Reasoning) و يعني القدرة على التوصل إلى نتيجة عن طريق معالجة المعلومات أو الحقائق المتوافرة طبقاً لقواعد وإجراءات منطقية محددة .

إن الاستدلال الاستنباطي يجعل القدرة على اتخاذ القرارات أفضل ويجعل التفكير اكثر فاعلية في حل المشكلات التي تواجه الأفراد والجماعات في حياتهم اليومية وفي تعليم و تعلم العلوم والرياضيات بصورة خاصة والعلوم الطبيعية والإنسانية بصورة عامة ويتكون من جزأين رئيسين هما :

- الأدلة والمعلومات التي تقدم للأفراد لإثبات القضية موضع الاهتمام وتسمى مقدمات أو دليل.

١ . المعلومات التي يتم التوصل إليها بمعالجة الأدلة والمعلومات المعطاة وتسمى بالنتيجة وقد يكون الاستدلال الاستنباطي مباشراً عندما يتكون من مقدمة واحدة ونتيجة مثل (أ ← ب) إذا كان (أ) فأن (ب) ومثال ذلك :

إذا كان الشكل رباعياً فإن مجموع قياس زواياه تساوي ٣٦٠°، وقد يكون الاستدلال الاستنباطي غير مباشر عندما يتكون من مقدمتين أو أكثر وبنتيجة ومثال ذلك : إذا كان قياس الزاوية (أ) يساوي قياس الزاوية (ب)، وقياس الزاوية (ب) يساوي قياس الزاوية (ج) فان : قياس الزاوية أ يساوي قياس الزاوية ج .

ب. الاستدلال الاستقرائي (Inductive Reasoning) ويعني الاستدلال من الخاص إلى العام وهو عبارة عن عملية استدلال عقلي تنطلق من فرضية أو مقولة أو ملاحظة، تتضمن القيام بإجراءات مناسبة لفحص الفرضية من أجل نفيها أو إثباتها أو التوصل إلى نتيجة أو تعميم بالاستناد إلى الملاحظة أو المعطيات المتوافرة .

ويقسم الباحثون الاستدلال الاستقرائي من حيث طريقة الوصول إلى النتيجة إلى نوعين :

- استقراء عام : وفيه يتم التوصل إلى النتيجة بعد دراسة جميع حالات أو مفردات الموضوع أو الظاهرة المعنية .
- استقراء ناقص : وفيه يتم التوصل إلى النتيجة بعد دراسة عينة من الحالات أو المفردات المتعلقة بموضوع أو ظاهرة ما .

ج. الاستدلال التمثيلي (Analogical Reasoning) وهو استدلال من الخاص الى الخاص ويتم عن طريق إجراء مماثلة بين شيئين أو حالتين بينهما أوجه شبه ويترتب على عملية المماثلة الوصول إلي نتيجة مفادها نقل حكم أو وصف من أحد المتماثلين إلى الآخر، وهو استدلال ينطوي على علاقة بين شيئين ليس من السهل اكتشافها دائماً، وأن ما يمّيز العامل عن غيره انه قد يتناول جزأين أو حقيقتين منفصلتين ومتباعدتين ويكتشف بينهما شبهاً لم يلاحظه من قبل، وأن النتيجة التي تم التوصل إليها عن طريق الاستدلال التمثيلي تكون في الغالب نتائج احتمالية بدرجة عالية، ويصطلح عليها عند علماء المنطق بالنتائج الظنية الراجحة .

وقد ذكر أبو زينة و عبابنه (٢٠٠٧) أن التفكير المنطقي الشكلي أو الصوري هو استخدام قواعد المنطق في الوصول إلي الاستنتاجات من مقدمات أو معطيات وقواعد المنطق الشكلي تتمثل في عمليات الضم (٨)، والفصل (٧) والنفي (~) والتضمين (←) للعبارات، واستخلاص النتائج من مقدمات تخضع لقواعد المنطق المتفق عليها من خلال استخدام جداول الصواب والخطأ .

٦ . **التفكير الجبري** :(Algebraic Thinking)

هو أحد أنواع التفكير الذي يُساعد على تعليم وتعلم الرياضيات من خلال استخدام الرموز الرياضية وفهم النماذج وتمييز وتحليل الأنماط، ودراسة وتمثيل العلاقات، وعمل التعميمات وتحليل كيفية تغير الأشياء .

وقد ذكر جرينز وفيندل (Greens & Findell ,١٩٩٨) أن الأفكار الكبيرة للتفكير الجبري تتعلق بالتمثيل أو التقديم والتعليل النسبي، والتوازن، ومعنى المتغيرات، والأنماط والوظائف . بينما أكد كل من هيربرت وبراون (Herbert & Brown ,١٩٩٧) على أن التفكير الجبري هو استخدام الرموز والأدوات الرياضية لتحليل الأوضاع والمواقع المختلفة من خلال :

- استخراج معلومات من الحالة أو الظرف .
- تمثيل هذه المعلومات رياضياً بكلمات ورسوم بيانية، جداول،ورسومات ومعادلات .
- تفسير وتطبيق النتائج الرياضية مثل تجربة الروابط وتحديد العلاقات الوظيفية .

ويتعلق التفكير الجبري بتطوير التعليل الرياضي ضمن إطار جبري من خلال بناء معنى للرموز والعمليات الجبرية بشروط حسابية .

إن مبادئ ومعايير الرياضيات التي صدرت عن المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (NCTM,٢٠٠٠) أكدت على أن معيار الجبر يجب أن يتضمن:

- فهم النماذج، العلاقات والاقترانات .
- تمثيل وتحليل المواقف والتراكيب الرياضية باستخدام الرموز الجبرية .
- استخدام النماذج الرياضية لتمثيل وفهم العلاقات الكمية .
- تحليل التغيّر في سياقات مختلفة .

التفكير الرياضي وحل المشكلات

التفكير الرياضي :

إهتمت مناهج الرياضيات في معظم دول العالم اهتماماً كبيراً بتنمية التفكير الرياضي لدى الطلبة وإكسابهم طريقة في التفكير تعتمد على بناء رياضي دقيق وسليم . ومن هذا المنطلق يجب على معلمي الرياضيات اختيار طرائق التدريس المناسبة لتعليم الطلبة ، بما يُسهم في تنمية التفكير الرياضي لديهم في المراحل التعليمية المختلفة .

و التفكير الرياضي، مصاحب للفرد في مواجهة المشكلات والمسائل الرياضية في محاولة حلها ، والذي تحدده عدة اعتبارات تتعلق بالعمليات العقلية التي تتكون منها عملية الحل ، والعمليات المنطقية التي تتكون منها عملية حل مسائل مختلفة الأنواع، والعمليات الرياضية التي يجب أن تستخدم لإجابة سؤال المشكلة أو المسألة الرياضية (إبراهيم،٢٠٠٥) . وكذلك يعني التفكير الرياضي عدم قبول أية عبارة دون التساؤل عن صحتها ومناسبتها، حيث يشير إلى العملية التي تصمم لبناء أو اكتشاف حقيقة ما (Borowski & Browein ,١٩٩١) .

ويُسهم التفكير الرياضي في إيجاد طرق فعالة للتطوير والتعبير عن الرؤية لمجموعة متنوعة من الظواهر، فالأشخاص الذين يفكرون ويحللون، تصبح لديهم القدرة على ملاحظة النماذج في المواقف الحياتية أو الرمزية للأشياء (NCTM ,٢٠٠٠) .

أما في الأردن فقد وضعت الخطوط العريضة لمنهاج الرياضيات في مرحلة التعليم الأساسي لمسايرة حاجات المجتمع الأردني في إعداد المواطن الذي يأخذ من جهة بأساليب التفكير العلمي والرياضي في حل المشكلات التي يواجهها، والذي يستطيع من جهة أخرى التعامل مع التكنولوجيا الحديثة ومنتجاتها . وذلك بهدف تنمية قدرة المواطن على التكيف في عصر يحدث فيه التغير بشكل متسارع ومن المظاهر المختلفة للتفكير الرياضي التي تم قياسها ما يأتي : الاستقراء، الاستنتاج، التعميم، التعبير بالرموز، البرهان، المنطق الرياضي، التخمين والنمذجة .

حل المشكلات :

حل المشكلات عملية يستخدم فيها الفرد معلوماته السابقة، ومهاراته المكتسبة لتلبية موقف غير عادي يواجهه، وعليه أن يعيد تنظيم ما تعلمه سابقاً ويطبقه على الموقف الجديد الذي يواجهه .

وتتطلب مهارة حل المشكلات القدرة على التحليل والتركيب لعناصر الموقف الذي يواجهه الفرد، وعند الحديث عن المشكلات في الرياضيات يستخدم مصطلح المسألة بدلاً من المشكلة. ويُعد حل المسألة الرياضية من أهم الموضوعات التي شغلت العاملين في مجال تدريس الرياضيات، والمهتمين بها وبطرائق تدريسها منذ فترة طويلة وحتى وقتنا هذا (أبو زينه، ١٩٩٤) .

ولقد مرت أهداف تدريس الرياضيات بمراحل كثيرة ومختلفة . فقديماً كان الهدف الأساسي لتدريس الرياضيات هو التركيز على الدقة والسرعة في إجراء العمليات الحسابية، إلا أن التقدم السريع في التكنولوجيا قلل من أهمية هذا الهدف .

فالآلة الحاسبة الصغيرة مثلاً أصبحت تؤدي هذه العمليات بدقة وسرعة أكثر . لذلك تغيرت أهداف تدريس الرياضيات فأصبحت تركز على الفهم والمعنى بجانب المهارة في العمليات الأساسية .

ومع أن هذا الهدف يُعد هدفاً أساسياً لتدريس الرياضيات إلا أنه غير كاف، فهذا الهدف يدعو إلى تدريس الرياضيات للرياضيات نفسها، أي يدعو إلى التركيز على فهم الرياضيات كموضوع مستقل مترابط له بنيته الخاصة ومتعته الذاتية ومشكلاته الخاصة . ومع أن هذا الهدف قد يكون كافياً لإيجاد طبقة من علماء الرياضيات النظرية، إلا أنه قد لا يكون مبرراً لإرهاق الطلبة، بموضوعات الرياضيات الكثيرة ... ولكن كما نعلم فإن الهدف الأساسي للتعليم ككل هو إعداد الفرد ليصبح عضواً نافعاً لنفسه ومجتمعه . إذن كيف تسهم الرياضيات في ذلك؟ إن التطور السريع الذي يميز هذا العصر، إنما يحدث كنتيجة لحل المشكلات المستمرة التي تواجه البشرية . إذن قد تسهم الرياضيات في إعداد الفرد النافع عن طريق تنمية قدرته على حل المشكلات، مشكلات الحياة أياً كان نوعها وزمنها .

وتأتي أهمية حل المشكلات في الرياضيات المدرسية من كونها الهدف الأخير أو النتاج الأخير لعملية التعليم والتعلم . فالمعارف والمهارات والمفاهيم والتعميمات الرياضية، بل وكل الموضوعات المدرسية الأخرى ليست هدفاً في حد ذاتها، إنما هي وسائل وأدوات تساعد الفرد على حل مشكلاته الحقيقية . بالإضافة إلى ذلك فإن حل المشكلات هو الطريق الطبيعي لممارسة التفكير بوجه عام . فليس هناك رياضيات بدون تفكير، وليس هناك تفكير بدون مشكلات .

الدراسات السابقة ذات الصلة :

يُعد التفكير من الموضوعات الهامة التي تناولتها الدراسات والبحوث التربوية المتعلقة بتدريس الرياضيات،وتُجمع هذه الدراسات على ضرورة تناول مظاهره كوسيلة إثراء للمعرفة الرياضية،وقد ركزت الدراسة الحالية على تعدد أنواع التفكير لخصوصيتها وارتباطها ارتباطاً مباشرا بالرياضيات وتدريسها، وقد تم توضيح الدراسات التي تناولت موضوع التفكير، أو إرتبطت بمظهر من مظاهره فشملت دراسات بحثت في فعالية استخدام بعض أنواع التفكير وعلاقتها بالمتغيرات الدراسية و دراسات تناولت فعالية تعدد بعض أنواع التفكير في بعض المتغيرات .وفيما يلي توضيح لهذه الدراسات :

المحور الأول : دراسات وبحوث تناولت فعالية استخدام بعض أنواع التفكير وعلاقتها بالمتغيرات الدراسية .

أكدت دراسة موسز(Moses,١٩٨٥) على أهمية العلاقة بين التفكير البصري Visual thinking وأداء حل المسائل الرياضية لدى فئات مختلفة من المتعلمين، حيث تم اختيار عينة بحثه من طلاب الصفوف الخامس والتاسع والجامعة،وذلك لتدريبهم على كيفية رسم ورؤية الأشكال والرسومات الرياضية ذات البعدين والثلاثة أبعاد لمدة (١٢) أسبوعا، ثم طبقت أربعة اختبارات لقياس التفكير البصري والتبرير البصري ودرجة الوضوح البصري وحل المسائل الرياضية، وقد أشارت نتائج الدراسة إلى أن حل المسألة الرياضية يرتبط بدرجة كبيرة بكل من المهارات البصرية، والتبرير البصري، ودرجة الوضوح البصري، حيث كان أداء الطلبة الأكبر سناً أفضل من أداء الطلاب الأصغر في جميع الاختبارات المطبقة، بينما كان أداء الذكور في اختبار

التفكير البصري أفضل من أداء الأثاث، في حين كان أداء الإناث أفضل من أداء الذكور في اختبار التبرير البصري (Visual Reasoning) مع ازدياد السن، إلا أن اثر التدريب على القدرة البصرية والتبريرية كان أفضل من التدريب على حل المسائل الرياضية، ولذا كان أداء حل المسائل الرياضية لدى الجنسين متقارباً .

وقام أبو زينة (١٩٨٦) بدراسة هدفت لتحديد النمو الحاصل في التفكير الرياضي عند الطلبة بارتقائهم من مرحلة التعليم الثانوي إلى مرحلة التعليم الجامعي، واستقصاء أثر نوع الدراسة في القدرة على التفكير الرياضي، وقد تكونت عينة الدراسة من عدة فئات ذكور وإناث تم اختيارهم عشوائياً من بين طلاب الأول الثانوي والثاني الثانوي العلمي والأدبي وطلاب كليات المجتمع المتوسط وطلاب من الجامعة بمستويات مختلفة، وقد أظهرت النتائج أن القدرة على التفكير الرياضي تزداد عبر السنوات الدراسية التي يقضيها الطالب على المقاعد الدراسية، وأن هذه القدرة تتأثر بنوع الدراسة أو التخصص الذي يلتحق به الطالب أثناء دراسته بالمرحلة الثانوية أو الجامعية .

كما قام مخلوف (١٩٩٠) بدراسة هدفت إلى تحديد مواصفات ثلاث استراتيجيات لإلقاء السؤال والتي يمكن أن يستخدمها معلم الرياضيات وتحديد أثرها في حل المشكلات الهندسية واختزال القلق الرياضي، تكونت عينة الدراسة من (٣) ثلاثة فصول من إحدى مدارس المنصورة (مدرسة شجر الدر الإعدادية بنات) على النحو التالي : مجموعة تجريبية أولى (٤٦)، مجموعة تجريبية ثانية (٤٨) ، ومجموعة ضابطة (٤٧) . حيث درست المجموعة التجريبية الأولى باستخدام إستراتيجية القمم

وفيها تُسأل الطالبة سؤالاً، ثم تستمر المعلمة في سؤالها مجموعة من الأسئلة في الموضوع نفسه وفي مستويات مختلفة، قبل الانتقال إلى طالبة أخرى حيث تقوم المعلمة بتحديد مسألة للطالبات وتطلب من إحداهن رسمها على السبورة وتطلب من الطالبة نفسها تحديد المعطيات والمطلوب وبرهنة التمرين من خلال إلقاء الأسئلة (رسم التمرين / تحديد المعطى والمطلوب / برهنة المسألة) ودرست المجموعة التجريبية الثانية باستخدام إستراتيجية الهضاب وفيها تقوم المعلمة بسؤال مجموعة الطالبات في نفس البند أو المستوى قبل الانتقال إلى بند آخر، أما المجموعة الضابطة فقد استخدمت الطريقة المعتادة في التدريس (المختلطة) وتم إعداد اختباراً لقياس حل المشكلات الهندسية واختباراً لقياس القلق الرياضي بالإضافة إلى اختبار تحصيلي وقد دلت نتائج الدراسة على الآتي : توجد فروق ذات دلاله إحصائية بين متوسطات درجات طالبات مجموعات الدراسة الثلاث في اختبار حل المشكلات الهندسية لصالح طالبات المجموعة التجريبية الأولى، توجد فروق ذات دلاله إحصائية بين متوسطات درجات الطالبات في معدل اختزال القلق الرياضي لمجموعات الدراسة الثلاث لصالح المجموعات التجريبية (الهضاب، القمم، المختلط) .

وقام أبو سالم (١٩٩١) بدراسة هدفت إلى تحديد أثر تنوع مستويات الأسئلة وزمن الانتظار في تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي في الرياضيات حيث اشتملت عينة الدراسة على الطلاب المعلمين الذين دربوا على صياغة واستخدام أسئلة متنوعة من حيث مستوياتها (التذكر، الفهم، التطبيق) وآخرين لم يدربوا، أما عينة الطلاب فتمثل (١١٢) طالباً من أربعة فصول بالصف الأول الثانوي بمدرسة النعيم الثانوية للبنين بالمنامة (مملكة البحرين) وكانت مستويات الأسئلة بالنسبة لطلاب المجموعة

الضابطة (١٠٠٪) تذكر، وبالنسبة لطلاب المجموعة التجريبية (٥٠٪ تذكر، ٥٠٪ فهم وتطبيق)، كما تم إعداد اختباراً تحصيلياً مكوناً من جزأين لقياس مستويات التذكر الفهم والتطبيق وكان زمن الانتظار المستخدم (ثانية واحدة، خمس ثوان) وقد دلت نتائج الدراسة على ما يلي :

- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha =$ ٠.٠٥) بين متوسطي علامات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التحصيل لصالح طلاب المجموعة التجريبية.
- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha =$ ٠.٠٥) بين متوسطي علامات الطلاب تبعاً لزمن الانتظار لصالح الطلاب الذين استخدموا (٥) ثوان.
- يوجد تفاعل دال إحصائيا عند مستوى ($\alpha =$ ٠.٠٥) بين مستويات الأسئلة وزمن الانتظار بالنسبة للتحصيل .

كما قامت سرور (١٩٩٢) بدراسة هدفت إلى تحديد دور الرسوم العلمية في تنمية التحصيل المعرفي في العلوم وأنماط التفكير والتعلم لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي، وقد استخدمت اختباراً تحصيلياً واختباراً لأنماط التفكير والتعلم . وتكونت عينة الدراسة من ثلاث مدارس ابتدائية بمدينة المنصورة خلال العام الدراسي ٩١/ ١٩٩٢م، وقسمت إلى مجموعتين تجريبية (١٠٧) وضابطة (٨٦) وقد دلت نتائج الدراسة على الآتي : سيطرة وسيادة النمط الأيسر على أداء تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، توجد فروق داله إحصائيا عند مستوى ($\alpha =$ ٠.٠٥) بين متوسطي أداء

الطلاب في كل من المجموعتين التجريبية والضابطة من حيث التحصيل البعدي لصالح طلاب المجموعة التجريبية، كما كانت معاملات الارتباط داله إحصائيا بين التحصيل وأنماط التفكير والتعلم بالنسبة لطلاب المجموعة التجريبية وغير داله بالنسبة لطلاب المجموعة الضابطة .

كما قام محمود (١٩٩٢) بإجراء دراسة هدفت إلى تأثير الضوضاء وسمة القلق ونمط التفكير والتعلم والتفاعل بينها على كل من التذكر قصير المدى والانتباه المتواصل، حيث تكونت عينة الدراسة من (١١٢) من طلاب كلية التربية / جامعة الملك سعود بأبها من التخصصات العلمية (٦١) طالباً و(٥١) طالباً من التخصصات الأدبية خلال الفصل الدراسي الأول ١٩٩٢/ ١٩٩٣م، وهؤلاء الطلاب لا يعانون من مشكلات في البصر أو السمع وتم استخدام مقياس أنماط التفكير والتعلم، اختبار حالة وسمة القلق للكبار، بالإضافة إلى اختبار التذكر قصير المدى حيث كانت تفترض الدراسة أن لكل من النصفين الكرويين للمخ وظائف متعددة، وأن معظم الناس يميل إلى استخدام أحد النصفين على الآخر وقد دلت نتائج الدراسة على : عدم وجود تأثير دال لنمط التفكير والتعلم (أو السيطرة المخية) على أداء المهام المعرفية (تذكر الأرقام، تذكر الكلمات، الانتباه المتواصل) حيث يعمل المخ كوحدة وأن نصفيه متكاملان وظيفياً وأن كلاً من النصفين يمكن أن يقوم بمعالجة المعلومات اللفظية وغير اللفظية على قدم المساواة .

وقام القباطي (١٩٩٣) بدراسة هدفت إلى بحث النمو الحاصل في القدرة الرياضية وعلاقتها بكل من التفكير المنطقي والتحصيل في الرياضيات لدى طلبة المرحلة الثانوية وما بعدها، تكونت عينة الدراسة من (٧٧٤) طالباً وطالبة،

منهــم(٥٦٣) من طلاب الأول الثانوي العلمي و(١٠٦) من طلاب السنة الثانية كلية مجتمع متوسطة و (١٠٥)طلاب سنة ثالثة ورابعة من جامعـة اليرمـوك، تـم اسـتخدم مقياس القدرة الرياضية الذي تم تطويره، أظهرت النتـائج أن هنـاك نمـواً في القـدرة الرياضية لتقدم الطلبة في الدراسة، كما تبين أن أداء الطلبـة عـلى القـدرة المكانيـة كـان أعلى، يليها القدرة الاستدلالية والقدرة المفاهيميـة ثـم القـدرة العدديـة، كـما تبـين أن مُعامل الارتباط كان دالاً بين كل من القدرة الرياضية والتفكير المنطقي، وبين القـدرة الرياضية والتحصيل في الرياضيات .

وقام بتنام ورينك (Putnam & Reineke, ١٩٩٣) بدراسة هـدفت إلى تحديـد أثر برنامج تدريبي مقترح لمعلمي الرياضيات في جعل تفكير الطلبة جزءاً رئيساً خلال التدريس داخل الصف، من خلال تمييز الطلبة لمكونات الرياضيات من خلال مواقف حياتية، والقدرة على استخدام الاستدلال الرياضي حيث شملت عينة الدراسة طلاباً من الصفين الرابع والخامس وكان المحتوى الدراسي عبارة عـن وحـدات في الكسـور واستخدمت المقابلات والأنشطة الصـفية المقترحـة، ودلـت نتـائج الدراسـة عـلى أن الطلبة أظهروا تحسناً أثناء التعامل مع الرياضيات حيث ازداد تفاعلهم داخل الحصـة، وعند تغيير نمط التعامل يواجه الطلبة صعوبة، كما أن النقاش يحتاج إلى وقـت أطـول من الوقت المخصص للحصة العاديـة .

كما قامت سرور(١٩٩٤) بدراسة هدفت إلى إعداد برنامج تدريبي في عمليـات البحث والاستعلام العلمي لطلاب كلية التربيـة شـعبة طبيعـة وقيـاس فعاليتـه عـلى أدائهم التدريسي وفهم تلاميذهم لعمليات العلـم دراسـة استكشـافية تجريبيـة، وقـد

أُعدت بطاقة ملاحظة لقياس مـدى اسـتخدام الطـلاب المعلمـين لعمليـات البحـث والاستعلام العلمي في تدريسهم، بالإضافة إلى اختبار مترجم لقياس عمليات العلم، وقد تكونت عينة الدراسة من طلاب الفرقة الثالثة شعبة طبيعية وكيميـاء وبيولـوجي بكلية التربية، جامعة المنصورة عام (١٩٩٣) بواقع (١٢) طالباً في كل مـن المجمـوعتين الضابطة والتجريبية ومجموعة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدرسـتي الأيوبيـة الإعدادية بنات وشجرة الدر الإعدادية بنات، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبيـــة (٢٦٣) وضابطة(١٦٨) وقـد دلـت نتـائج الدراسـة عـلى وجـود فـروق ذات دلالـة إحصائية بين متوسطات أفراد الدراسة في كل من المجمـوعتين التجريبيـة والضـابطة لصالح المجموعة التجريبية وذلك في بطاقـة الملاحظـة وعمليـات العلـم مـن حيـث الملاحظة والتنبؤ والاستنتاج والتطبيق، بينما لا توجد فروق ذات دلالة إحصـائية بـين متوسطات أفراد الدراسة في كل من العلاقات المكانية واستخدام الأرقام .

كـما قامـت كـل مـن جـين وويـتلي وسـميث (Jane,Wheatley,and Smith, ١٩٩٤) بدراسة هدفت إلى فحص معتقدات ونمـو تحصـيل الطلبـة في الرياضـيات، لفهم دور المناقشة الصفية في بناء العلاقات الرياضية . وقد تكونت عينة الدراسة مـن طلبة الصف الثالث الذين وظفوا المسائل الرياضـية كإسـتراتيجية أساسـية للتعلـيم، وقدمت لهم هذه الاستراتيجية لمدة عام في الصف الثاني . وكان التركيـز عـلى إعطـاء معنى لطرق الطلبة في معالجة المسائل، وتسهيل تواصل الطلبة مـع خـلال المناقشـات الصفية .

وفي هذه الدراسة تم إجراء العديد من تقنيات البحث النوعي : مثل الملاحظات والمقابلات مع الطلبة والمعلمين والتسجيل على الفيديو، بالإضافة لاختيار (٤) طلاب

كمفتاح لوصف فرص التعلم التي تعطي للطلبة، لبناء التعلم ذي المعنى من خلال المناقشات الصفية . وقد أُختير الطلبة بناءً على نموذج المشاركة الطلابية ومستويات الفهم الرياضي . وخلال السنة تم ملاحظة (١١٩) حصة صفية، ركزت على المناقشات الصفية وسجلت (٨٥) منها بالفيديو وأجريت (٤٥) مقابلة مع الطلبة، و(١٨) مقابلة مع الأساتذة، وجمعت (٢٥) ورقة عمل من أوراق الطلبة .

وأظهرت نتائج الدراسة التي استمرت سنة دراسية كيفية تطور معنى الحساب لدى طلبة الحالات الخاصة الأربع وتناول تقرير النتائج شرحاً تفصيليا لكيفية تطور معنى الحساب من طرق واستراتيجيات عشوائية اعتمدت على العد بالوحدات في بداية العام إلى استراتيجيات منظمة ومبررة وتقود إلى مستويات تفكير عليا، مما يدل على أن المناقشة الصفية ساعدت الطلبة في بناء المعاني الرياضية للعمليات واستخدام استراتيجيات الحلول المختلفة والاستماع لآراء الآخرين وطرق تفكيرهم وقبول هذه التحديات لتطوير الأفكار الرياضية .

وهدفت دراسة مراد (١٩٩٤) إلى التعرف على دور التفكير الناقد والخبرة التدريسية في التصرف في المواقف التربوية والاتجاه نحو العملية التعليمية لمعلمي الحلقة الأولى من مرحلة التعليم الأساسي، تكون أفراد الدراسة من (٨٣) معلماً ومعلمة منهم (٣٤) معلماً و(٤٩) معلمة من معلمي الحلقة الأولى (الابتدائي) من التعليم الأساسي تم اختيارهم بطريقة عشوائية من (٨) مدارس بمحافظتي القاهرة والجيزة، وتتراوح خبرتهم التدريسية بين سنة واحدة و(٣٥) سنة وقد طبق عليهم اختبار التفكير الناقد، واختبار التصرف في المواقف التربوية ومقياس اتجاه المعلم نحو

الطلبة، وقد دلت نتائج الدراسة على ما يأتي : لا توجد علاقة دالة إحصائيا بين التصرف في المواقف التربية والتفكير الناقد وبعض أبعاده، توجد علاقة دالة إحصائيا بين التصرف في المواقف التربوية والخبرة التدريسية حيث تفوق المعلمون ذوو الخبرة المرتفعة على زملائهم قليلي الخبرة،توجد علاقة دالة إحصائياً بين التصرف في المواقف التربوية والاتجاه المتطور لكل من الجنسين، عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التفكير الناقد ترجع إلى الجنس .

كما قام موسى (١٩٩٧) بدراسة هدفت إلى تحديد فعالية برنامج مقترح لتنمية مهارات صياغة الأسئلة الشفوية وتوجيهها والتصرف بشأن إجابات التلاميذ عنها لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بالفرقة الثالثة بكلية التربية جامعة المنصورة، بالإضافة إلى فعالية البرنامج على أداء الطلاب المعلمين في التربية العملية طبقاً لتقديرات المشرفين عليه، تكون أفراد الدراسة من (٥٠) طالباً من طلاب التربية العملية بالفرقة الثالثة شعبة الرياضيات وقد تم اختيارهم بواقع (١٠) عشرة طلاب في المجموعة الواحدة في (٥) مجموعات للتربية العملية على أساس تقارب علامات كل طالبين في التربية العملية، وقد تم تقسيم هذا العدد إلى مجموعتين إحداهما تجريبية (٢٥) طالباً وطالبة والأخرى ضابطة (٢٥) طالباً وطالبة، وتم إعداد برنامجاً لتنمية تلك المهارات الخاصة بصياغة الأسئلة الشفوية وتوجيهها، بالإضافة إلى بطاقة ملاحظة لقياس أداء الطلبة في التربية العملية . وقد دلت نتائج الدراسة على الآتي :

١. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات علامات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة صياغة السؤال ككل، وفي جميع

جزئيات هذه المهارة، وذلك لصالح طلبة المجموعة التجريبية باستثناء صحة المصطلحات العلمية والصياغة غير المركبة للأسئلة .

٢. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات علامات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة توجيه الأسئلة الشفوية لصالح طلبة المجموعة التجريبية وذلك في المهارة ككل وفي جميع مكوناتها الفرعية .

٣. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة التصرف بشأن إجابات الطلاب عن الأسئلة الشفوية ككل، وكذلك المهارات الفرعية .

٤ . تحسن أداء طلبة المجموعة التجريبية في التربية العملية طبقاً لتقديرات المشرفين .

وأجرى كل من فوسون وسميث وسيرون (Fuson,Smith& Ciceron,١٩٩٧) دراسة كان هدفها الأول دعم تفكير طلبة الصف الأول من خلال تقديم نموذج مطور متسلسل للبناء المفاهيمي للعدد المكون من رقمين، أما هدفها الثاني فكان وصف تعلم الطلبة في عينة الدراسة ومقارنة متوسط أدائهم على اختبار مقنن مع أداء طلبة من شرق آسيا . أجريت هذه الدراسة على شعبتين من طلبة الصف الأول من الريف الأمريكي اللاتيني، وكان في الشعبة الأولى (٢٠) طالباً يتحدثون باللغة الإنجليزية، وفي الشعبة الثانية (١٧) طالباً يتحدثون باللغة الإسبانية، وخلال فترة الدراسة قدمت المادة التعليمية المتعلقة بجمع وطرح الأعداد المكونة من رقمين .

وجمعت بيانات أثناء التدريس تتعلق بهذه المفاهيم، والأخطاء التي سجلها الطلبة في الصف والواجبات البيتية، أعطي الطلبة اختبارات قصيرة مكونة من فقرة واحدة أثناء فترة الدراسة . وفي نهاية العام أجريت لهم مقابلات فردية .

وفي بداية الدراسة أظهرت نتائج التحليل للبيانات التي جمعت جملة أخطاء منها :

عدم قدرة الطالب على التمييز اللغوي للقيمة المنزلية مثل **thirteen and thirty** باللغة الانجليزية **Seseta and setenta** باللغة الاسبانية، وأخطاء في العمليات، وعكس كتابة العدد المكون من منزلتين، وعدم تذكر العشرة المحمولة، وقد تم معالجة هذه الأخطاء . كما أظهرت نتائج المقابلات البعدية في نهاية العام عدم حدوث أخطاء نسبياً، وكانت نسبة النجاح (٩٤)٪ وأن إجابة ما يُقارب (٩٢)٪ من الطلبة سريعة وصحيحة بدون اسم أو عد، وتمت مقابلة طلبة الصفين الثاني والثالث من المدرسة نفسها وللمهمات الرياضية ذاتها التي أعطيت لأفراد الدراسة ممن هم في الصف الأول فكانت نسبة النجاح (٩٢)٪ لطلبة الصف الثاني و(٣٢) ٪ لطلبة الصف الثالث .

وأُجرى امتحان مقنن على أفراد الدراسة للمحتوى نفسه، فقارب أداؤهم أداء طلبة شرق آسيا لكن الفارق الوحيد هو أن طلبة شرق آسيا تقدموا للامتحان نفسه في منتصف السنة مما يدل على أفضليتهم .

بينما هدفت دراسة رسل (Russell ,١٩٩٧) إلى فهم ووصف التصور الرياضي واستراتيجيات التفكير البصري لمعلمي الرياضيات قبل الخدمة والذين سيقومون بتدريس طلبة المرحلة الثانوية، حيث إن التصور الرياضي يعد عملية أساسية لتمثيل الأشياء بصرياً، مما يقود إلى فهم المسألة الرياضية وتخيل حلها، أما استراتيجيات

التفكير البصري فهي عمليات مهمة للتخيل الرياضي، وللتحقق من هدف هذه الدراسة تم استخدام أسلوب دراسة الحالة (Case Study) حيث تضمنت الدراسة ثلاث حالات للتعرف على التعميمات النظرية حول التصور الرياضي لدى المعلمين وأثره في حل المسائل الرياضية،وقد استخدم في كل حالة إستراتيجية مختلفة للتفكير البصري، فوجد أن التفكير البصري له علاقة وطيدة بالتصور الرياضي، وأن التفكير البصري يتأثر بعدة عوامل منها المعرفة الرياضية، القدرة البصرية، البرهنة الرياضية، القياس، كما أن المعرفة الرياضية ترتبط بالعديد من التمثيلات Representations مثل مكونات الأداء، المنظومات المختلفة للأداء، هذا فضلاً عن ارتباط القدرة البصرية بخصائص الأداء وطريقة تنظيمه، مما يؤثر على فهم المسألة الرياضية، من ثم القدرة على حلها .

أما تقرير تونر وروسمان(Tunner&Rossman,١٩٩٧) حول التحديات التي تواجه المعلمين في المرحلة المتوسطة لتقديم الرياضيات كمبحث مناسب للطلبة وفي متناولهم، والجهود المبذولة من المعلمين لتكون الرياضيات أكثر تحدياً وليست روتينياً، وذلك باختيار الأنشطة التي تدعم استقلالية الطلبة كمفكرين رياضيين .

وتم استعراض المبادئ التي يجب أن يراعيها المعلمون في تقديم الأنشطة الصفية والتي تحقق تدريساً أكثر تحدياً لقدرات الطالب وأقل روتينا، وتدعم استقلالية المتعلم وتخلق منه مفكراً رياضياً وهي :

- عرض موقف محير للطلبة .
- حوار الطلبة ونقاشهم حول الموقف لبناء فهم خاص بهم .

- استمرار النقاش والدعم لأفكارهم الخاصة لمساعدتهم في التعبير عن الموقف أو المفهوم بطريقتهم الخاصة .
- تكليف الطلبة بواجبات يومية، لدعم فرص تفكيرهم .
- دعم مشاركة الطلبة كمفكرين، وعرض طرق تفكيرهم على بعض والدفاع عنها وتبريرها .
- توظيف طرق مختلفة من خلال أسئلة استثارة؛ لدعم استقلالية تفكيرهم .
- مواجهة سوء الفهم، ومعالجته بطريقة ايجابية داعمة بدلاً من إخبارهم عنه فقط .
- ظهور دور المعلم في المناقشات كمشارك، وليس كقائد أو مصدر للمعلومات .
- عرض أمثلة أخرى وإجراءات مختلفة مثل : العصف الذهني .

وقد طبقت هذه المبادئ على مجموعة من الطلبة في فصل الربيع . وتمت مقابلة هؤلاء الطلبة قبل بداية البرنامج في الخريف وبعد انتهائه في الربيع، وكان الهدف من المقابلات معرفة تأثير هذا البرنامج على أهداف دراسة الرياضيات لدى الطلبة، وتأثير البيئة الصفية المتحدية مقابل البيئة الروتينية، وآراء الطلبة عن الأخطاء أثناء الحل، وطرق تعلمهم للرياضيات كمفكرين أكثر من محصلي درجات، فكانت النتائج ذات دلالة إحصائية في اتجاهات الطلبة . كما ظهر مؤشر آخر من النتائج وهو قدرة المعلمين على تصميم تدريس رياضي غني ومحفز للطلبة .

كما قامت عبد الرحمن (١٩٩٨) بدراسة هدفت إلى اقتراح برنامج في الرياضيات لتنمية التفكير البصري لدى الطالب الأصم في المرحلة الابتدائية، وتكونت عينة

الدراسة من (١٠٠) فرد ذكور وإناث منهم (٥٨) فرداً لديهم صم كامـل، و(٤٢) فـرداً لديهم بقايا سمع، وقد دلت نتائج الدراسة على أن البرنامج المقترح له فعالية في تنميـة القدرة على التفكير البصري لدى تلاميذ عينة الدراسة، وأن البرنامج قد أدى إلى نمـو قدرة الطلاب على استخدام التفكير البصري في إدراك كـل مـن التماثـل والاخـتلاف والنمط بدرجات متقاربة، وكذلك فإن البرنامج المقترح قد نمى التفكير البعدي لدى البنين والبنات على حـد سواء، وأخيراً فإن البرنامج المقترح كان فعالا بشـكل أفضـل لدى الطلاب الذين لديهم بقايا سمع من أولئك الطلاب الصم بالكامل .

وتناولت دراسة عصر (١٩٩٨) أثر برنامج إثرائي قائم على الأنشـطة الإبتكاريـة للطالبات متفاوتات القدرة على التحصـيل الـدراسي في الرياضـيات،تم تطبيقـه عـلى إحدى المدارس، التي تم اختيارها بطريقة عشوائية بسيطة حيث بلغ عــدد الطالبات (٦٠) طالبة في شعبتين تم اختيـار إحـدى الشـعب أيضـا بطريقـة عشـوائية لتكـون المجموعة التجريبية والأخرى المجموعة الضابطة، وقـد أسفرت النتائج عـن وجـود فروق ذات دلالة إحصائية عنـد مستـوى ($\alpha = ٠.٠١$) بـين متوسـطات علامـات مجموعتي البحث على الاختبار التحصيلي واختبار التفكـير الابتكـاري لصـالح طلبـة المجموعة التجريبية .

كما أجرت كوسة (٢٠٠١) دراسة هدفت إلى تحديد العلاقة بين التفكير الرياضي وكل من مستوى تحصيل طالبات الصفين الخـامس و السـادس في مـادة الرياضـيات وهل يوجد فرق بين طالبات الصفين السـادس والخـامس في التفكـير الريـاضي، تـم إعداد اختباراً تحصيلياً في الرياضيات لكل من الصفين الخامس والسـادس بالإضـافة

إلى اختبار في التفكير الرياضي، وقد تكونت عينة الدراسة من (١٣٧) طالبة في الصف السادس،(١٨٧) طالبة في الصف الخامس، وقد دلت نتائج الدراسة على الآتي :

- بلغ معامل الارتباط بين التحصيل في الرياضيات والتفكير الرياضي لدى طالبات الصف السادس الابتدائي (٠.٧٥) وهو دال إحصائيا عند مستوى (α = ٠.٠١) .
- بلغ معامل الارتباط بين التحصيل في الرياضيات والتفكير الرياضي لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي (٠.٧١) وهو دال إحصائيا عند مستوى (α = ٠.٠١) .
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات علامات طالبات الصفين الخامس والسادس الابتدائي في اختبار التفكير الرياضي لصالح طالبات الصف السادس، أي أنه كلما زاد اكتساب الطالبات للمفاهيم الرياضية زادت ثقافتهن الرياضية ونما تفكيرهن الرياضي .

وقام كاي (Cai,٢٠٠٠) بدراسة هدفت إلى الكشف عن استراتيجيات التفكير والتبرير التي يستخدمها الطلبة في حل المسائل الرياضية الجبرية، وقد تكونت عينة الدراسة من(٣١٠) طلاب من طلبة الصف السادس في الصين اختيروا من ست مدارس، (٢٣٢) طالباً في الصف السادس من الولايات المتحدة اختيروا من أربع مدارس، واختير معلم واحد متبرع في كل مدرسة من مدارس الدراسة .

قدم للطلبة عشرين درساً لتعلم مفاهيم في الجبر هي : المتغير، والمعادلة، وحل المعادلة، وتمثيل المسألة بمعادلة .تطلبت هذه الدراسة من الطلبة القيام بمهمات أدائية

تقييمية تتطلب حل المسألة وشرح هذه الحلول، وتتميز هذه المهمات بوجود العديد من استراتيجيات الحل والتمثيل لها ، وطبعت المهمات الست الأولى في كتيب والمهمات الست الباقية في كتيب آخر . وأعطى الطلبة تعليمات مكتوبة واضحة تتضمن إلزامهم بالإجابة وتفسيرها بطريقة واضحة بحيث يستطيع الآخرون قراءتها وفهم طرق تفكيرهم، وبعد توضيح التعليمات أعطى الطلبة أربعين دقيقة لكل من الكتيّبين .

وتركز التحليل النوعي المعمق في الدراسة في جانبين : الجانب الأول إعطاء علامة نوعية على حل الطلبة وتفسيراتهم، والثاني يتعلق بالمظاهر المعرفية التي تتضمن إستراتيجية الحل، والخطأ في الحل، والتمثيل الرياضي .

وقد اختبر ١٥٠ طالباً من طلبة الولايات المتحدة و١٠٠ طالباً من طلبة الصين عشوائياً وحللت أوراقهم، ولتحقيق الصدق الداخلي للتحليل الكمي والنوعي، اختير ستون كُتيّباً من كتيبات الإجابة عشوائياً (٣٠ لكل بلد) وحللت من قبل مصححين ورمزت بكلتا اللغتين .

أظهرت النتائج أن هناك فرقاً ذا دلالة إحصائية بين أداء الطلبة لكل المهمات في الولايات المتحدة والصين على مستوى الدلالة (٠.٠١ > α) ولصالح طلبة الصين، ولكن متوسط طلبة الولايات المتحدة كان أعلى بدلالة إحصائية في المسائل المقيدة . وتميزت الاستراتيجيات التعليمية التي استخدمها طلبة الولايات المتحدة لحل المسألة بأنها حسية مثل : الرسم أو الجدولة، بينما استخدم طلبة الصين الاستراتيجيات المجردة مثل : استخدام قانون أو تعميم، ولعل ذلك يعود لاختلاف طرائق التدريس

في البلدين ولاختلاف واضح في تنظيم محتوى الجبر، ففي الصين تعطي المجردات في الصف الخامس بينما تعطى في الولايات المتحدة في الصف الثامن، وأن طلبة الصين استطاعوا حل البنود كلها بشكل صحيح ما عدا بنداً واحداً . وأظهرت النتائج بشكل عام أن الطلبة وجدوا صعوبة في البنود الممثلة أكثر من البنود المحلولة وأن ترتيبهم كان مثل ترتيب النتائج في حل البنود . وكان تحصيل طلبة الصين في بنود التمثيلات ضعف تحصيل طلبة الولايات المتحدة .

وقامت غالينا (Galina,٢٠٠١) بدراسة كان هدفها حصر التبصر في عمليات التفكير الجبري التي يوظفها طلبة الصفوف : الرابع والخامس والسادس قبل دراستهم الجبر بطريقة نظامية وقد قيمت هذه العمليات من خلال مواقف صفية بحل مسائل تحوي متغيرين أو ثلاثة والتقرير عن طرق حلهم، وقد تناولت المواقف الصفية الموضوعات الثلاثة الآتية : قياس الأوزان، والإعلانات عن الألعاب، والأسئلة المصورة والمعادلات . واشتملت الدراسة على الأسئلة

الآتية : هل توجد فروق في الوصول إلى الحل الصحيح تعود إلى : المستوى الصفي، عدد المتغيرات، موضوع المسألة، طريقة الحل، أو أي مزيج من هذه ؟ وإذا كانت هناك فروق، فما الاختلافات ؟ وما عمليات التفكير التي وظفها الطلبة لحل المهمات الرياضية ؟ وهل هناك فرق في هذه العمليات تبعاً للمتغيرات التي ذكرت في السؤال الأول ؟ وقد وزعت ست مهمات تحتوي مسائل رياضية ومعادلات تحتوي على متغيرين أو ثلاثة، واشتملت على (١٣١) طالباً من الصف الرابع، (١٠٧) طلاب من الصف الخامس،(١٤٣) طالباً من الصف السادس في مدارس حكومية، وطلب من الطلبة توضيح الإستراتيجية المستخدمة في حل المسائل، ولكي يوضح مستوى

العمليات التفكيرية التي قام بها الطلبة على المهمات التي صنفت بأنها صعبة، طلب من (٢٥) طالباً تمت مقابلتهم عرض استراتيجيات حلولهم .

وقد أظهرت النتائج ما يلي : هناك فرق ذو دلالة في صحة الحل يعود إلى المستوى الصفي وفرق ثان ذو دلالة بين طلبة الصفين الرابع والسادس يعود إلى عدد المتغيرات، وفرق ثالث يعود إلى موضوع المسألة . وظهر أيضا أن الطلبة الذين استخدموا عمليات التفكير الجبري كانوا أكثر نجاحاً وبدلالة إحصائية من الذين استخدموا العمليات الحسابية .

ومع أن الطلبة لم يأخذوا الجبر بطريقة رسمية إلا أن (٢٠٪) منهم استخدم استراتيجيات جبرية للتوصل للحل وأن (٩٠ ٪) من هذه الاستراتيجيات أدت إلى حلول صحيحة، أما الاستراتيجيات المستخدمة فيمكن حصرها في التخمين والتحقق، وبناء جدول، ومقارنة المعادلات، والتعويض، وتبسيط المعادلات، ولم يظهر فرق في هذه الاستراتيجيات باختلاف المهمات . وبما أن التفكير الجبري يصعب تعلمه في تلك الحالة لوجود فجوة معرفية بين الجبر والحساب، فإن إطالة فترة الانتقال من الحساب إلى الجبر قد تجسر هذه الفجوة وتساعد على توظيف التفكير الجبري

وفيما يتعلق بدراسة مستوى التفكير لدى طلبة المرحلة الأساسية،أجرى الغرايبة (٢٠٠١) دراسة هدفت إلى التعرف على مستوى التفكير المنطقي لدى طلبة المرحلة الأساسية (سادس، ثامن، عاشر) وأثر المستوى التعليمي والجنس على مستوى التفكير المنطقي لدى الطلبة . تم استخدام اختبار (TOIT) لقياس مستوى التفكير المنطقي، طبق هذا الاختبار على عينة الدراسة المكونة من (٤١٧) طالباً و(٥٧٥)

طالبة، وقد دلت النتائج على تدن مستوى التفكير المنطقي لدى طلبة المرحلة الأساسية (سادس، ثامن، عاشر) على علامة الاختبار الكلية، وإلى و جود فروق ذات دالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = ٠.٠٥$) تعزى إلى الجنس، وذلك لصالح الإناث وكذلك على البعد الثاني (ضبط المتغيرات) والبعد الثالث (استدلال اجتماعي) والبعد الرابع (استدلال ارتباطي)، كما توجد فروق تُعزى إلى المرحلة الدراسية وذلك لصالح المرحلة الأعلى على علامة الاختبار الكلية وعلى البعد الأول (استدلال جزئي) والبعد الثالث (استدلال اجتماعي) والبعد الرابع (استدلال ارتباطي) والبعد الخامس (استدلال تركيبي) .

كما قام خضراوي (٢٠٠٢) بدراسة هدفت إلى تحديد أثر التفكير فوق المعرفي في كتابة طلاب الفرقة الرابعة شعبة التعليم الابتدائي، تخصص رياضيات للمشكلات اللفظية وفي تحصيلهم في الرياضيات، حيث تكونت عينة الدراسة من (٣٠) طالباً وطالبة من طلبة الفرقة الرابعة تعليم ابتدائي (رياضيات)، وقد تم تقسيم أفراد الدراسة إلى مجموعتين إحداهما تجريبية، تُدرس باستخدام إستراتيجية معززة بالتفكير فوق المعرفي من خلال ثلاث مراحل : التهيئة، النمذجة، المشاركة الثنائية اللفظية ، والأخرى ضابطة تُدرس باستخدام الطريقة المعتادة، وقد دلت نتائج الدراسة على الآتي : توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي علامات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في تحسين الكتابة في المشكلات اللفظية لصالح طلبة المجموعة التجريبية، في حين لا يوجد فرق بين متوسطي علامات أفراد المجموعتين بالنسبة للتحصيل .

كما قام عراقي (٢٠٠٤) بدراسة هدفت إلى اقتراح برنامج إثرائي في الرياضيات باستخدام الكمبيوتر، وحساب فعاليته في تنمية القدرة على حل المشكلات، والاتجاه نحو التعلم الذاتي لدى الطلاب الموهوبين في الرياضيات بالمرحلة الإعدادية، تكونت عينة الدراسة من فصلين من الطلاب الموهوبين في الرياضيات بمدرسة جورج كانتور بمدينة هالة بولاية ساكس الألمانية على النحو الآتي : عينة الدراسة التجريبية الأولى تكونت من طلاب الصف السابع البالغ عددهم (١٤) طالباً، درست هذه المجموعة مشكلات الجزء الأول من البرنامج في مجموعات تعاونية صغيرة العدد، أما عينة الدراسة التجريبية الثانية فتمثل طلاب الصف التاسع البالغ عددهم (١٤) طالباً، حيث درست مشكلات الجزء الثاني من البرنامج المقترح باستخدام تكنولوجيا برمجيات الهندسة الديناميكية، وتكون برنامج المحتوى الاثرائي من جزأين : الجزء الأول مشكلات رياضية مفتوحة النهاية تتسم بالتعقيد وتعمل على تحدي قدرات الطالب الموهوب في الرياضيات، وتناولت نظرية الأعداد والمتسلسلات والأنماط الرياضية، ولا تعتمد على استخدام الكمبيوتر كأساس، أما الجزء الثاني فتكون من مشكلات رياضية مفتوحة النهاية تتسم بالتعقيد وتعمل على تحدي قدرات الطالب الموهوب في الرياضيات، وتناولت موضوعات أكثر تقدماً في الهندسة الاقليدية المستوية ويعتمد هذا الجزء على استخدام تكنولوجيا برمجيات الهندسة الديناميكية التفاعلية من خلال الكمبيوتر، وقد تكونت أدوات الدراسة من اختبار حل المشكلات الرياضية مفتوحة النهاية في نظرية الأعداد والمتسلسلات والأنماط الرياضية للصف السابع، واختبار حل المشكلات الرياضية مفتوحة النهاية في الهندسة الاقليدية

للصف التاسع، بالإضافة إلى مقياس الاتجاه نحو التعلم الذاتي، وقد دلت نتائج الدراسة على الآتي : يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠.٠١ = α) بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار الأول لحل المشكلات لصالح التطبيق البعدي، يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠.٠١ = α) بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيقين القبلي والبعدي في الاختبار الثاني لحل المشكلات لصالح التطبيق البعدي، يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠.٠١ = α) بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى، وكذلك طلاب المجموعة التجريبية الثانية بالنسبة لمقياس الاتجاه نحو التعلم الذاتي بأبعاده ودرجاته الكلية .

كما قام كل من سونج وكوزلكا وجرابوسكي (Song, Koszlka &Grabwski ٢٠٠٥ ,) بدراسة هدفت إلى استكشاف بعض العوامل التي تساعد على التفكير التأملي لدى طلبة المرحلة الإعدادية من خلال دراسة مفهومهم حول قدرات عوامل التصميم الدراسي المختلفة والتي تساعد على التأمل، وقد تكونت عينة الدراسة من (١٤١) طالباً وطالبة من ثلاث مدارس متوسطة تقع في ولاية شمال شرق الولايات المتحدة الأمريكية منهم (٨٢) طالباً و (٥٩) طالبة وهم يمثلون الصفوف السادس والسابع والثامن، وقد توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج : هناك ثلاثة عوامل تساعد على التفكير التأملي تتمثل بنماذج و أساليب تدريسية تأملية، أدوات بناء تأملية، بيئة تعلم تأملية، كما توصلت الدراسة إلى أن هناك حاجة إلى إرشاد مباشر للمساعدة على التفكير التأملي والى وجود اختلافات في مفهوم المساعدة على التفكير التأملي

بخصوص مستوى الصف، والى عدم وجود أهمية لعامل الجنس في مفهوم المساعدة على التفكير التأملي .

ومن حيث العلاقة بين التفكير الرياضي وكل من الجنس ومستوى القدرة اللفظية، أجرى إبراهيم والصارمي (٢٠٠٧) دراسة هدفت إلى تقصي أثر جنس الطالب ومستوى قدرته اللفظية في تفكيره الرياضي لدى عينة من طلبة الصف الحادي عشر بسلطنة عمان، جاءت بيانات الدراسة في إطار مشروع لتطوير وتقنين اختبار القدرات الدراسية، تكون الاختبار من اختبارين فرعيين : أحدهما لقياس القدرة الرياضية، والآخر لقياس القدرة اللفظية، والاختبار من نوع الاختيار من متعدد، شملت عينة الدراسة (١٢٥) طالباً وطالبة من طلاب الصف الحادي عشر من المدارس الحكومية بمحافظة مسقط منهم (٦٥) ذكور، و(٦٠) من الإناث،وتم اختيار عينة المدارس وكذلك الصفوف بطريقة عشوائية .

أظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين علامات الذكور والإناث في التفكير الرياضي، ومن جانب آخر تفوقت الإناث على الذكور في القدرة اللفظية، ولكن اتضح أن جنس الطالب يتفاعل تفاعلاً دالاً إحصائيا مع مستوى قدرته اللفظية مؤثراً في تفكيره الرياضي، حيث كان متوسط التفكير الرياضي للذكور من ذوي القدرة اللفظية المرتفعة أفضل من متوسط أداء الإناث اللاتي يتساوين معهم في مستوى القدرة اللفظية، أما عند مستوى القدرة اللفظية المنخفض كان أداء الإناث أفضل من أداء الذكور في اختبار القدرة الرياضية .

المحور الثاني : دراسات وبحوث تناولت فعالية بعض أنواع التفكير المتعددة في بعض المتغيرات .

أجرى كل من رنكو وباهليدا (Runco and Bahelda ، ١٩٨٤) دراسة هدفت الى تقويم العلاقة بين نظام الوضع (الترتيب الولادي) والإبداعية مستخدمين عينة كبيرة من الأطفال الموهوبين وغير الموهوبين تضم (٢٣٤) طفلا وطفلة، وتم إجراء خمسة اختبارات على التفكير المتشعب، وإجراءات متعددة التنوع من أجل اختبار الترتيب الولادي وتداخله مع عدد الأخوة والجنس والعمر، أسفرت النتائج عن أن أعلى العلامات في اختبار التفكير المتشعب كانت لدى الأطفال الكبار، ثم الأطفال الصغار، وأخيرا الأطفال بين الكبار والصغار ، كذلك فإن عدد الأخوة والأخوات في العائلة كان مهماً، حيث إن الأطفال الذين لديهم أخوة وأخوات أكثر حصلوا على علامات أعلى من الأطفال الذين لديهم أخ واحد أو أخت واحدة .

وقام ستوفر(Stover,١٩٩٠) بدراسة كان هدفها بحث العلاقة بين التفكير المنطقي لدى الطلبة ومستويات فان هيل وعلاقة ذلك بالتحصيل في الهندسة والقدرة الاستدلالية ، تكونت عينة الدراسة من (١٠٤) طلاب وطالبات ممن يدرسون في مدرسة جوام الثانوية في ولاية أورجن الأمريكية، وكانت نسبة الذكور في العينة (٥٣٪) بينما كانت نسبة الإناث (٤٧٪)، توصلت نتائج الدراسة إلى وجود علاقة دالة إحصائياً بين التحصيل في الهندسة ومستويات فان هيل للتفكير الهندسي وكذلك التحصيل في الهندسة والتفكير المنطقي ، كما أظهرت الدراسة وجود علاقة إيجابية بين التحصيل في الهندسة والقدرة الاستدلالية كما توصلت إلى عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية في القدرة الاستدلالية تعزى إلى الجنس .

أما رنكـو وأكـودا (Runco&Okuda,١٩٩١) فقـد قامـا بدراسـة هـدفت إلى اختبـار تـأثيرات التعلـيمات المصـممة لتعزيـز المرونـة والأصـالة في تكـوين الأفكـار ولاختبار التنبؤات القائلة بأن المرونة لهـا علاقـة مـن الناحيـة العمليـة مـع الأصـالة، تكونت العينة من (٢٩) مراهقا، تلقوا ثلاثة اختبـارات تفكـير متشـعب مـع تعلـيمات تقليدية غير علنية ولكن أحد هذه الاختبارات كان مصحوباً بتعليمات أصـالة علنيـة، واختبارا مصحوباً بتعليمات مرونة علنية، وبعكس التوقعات فقد أشارت النتـائج إلى أن علامات الأصالة كانت منخفضة عندما يكون الطلبة قـد أعطـوا تعلـيمات المرونـة العلنية (الواضحة)، وهذا يدل عـلى أن المرونـة لا تسـهل الأصـالة، ولكـن تعلـيمات الأصالة المعلنة قد تسببت في علامات مرتفعة في الأصالة، وأن تعليمات المرونة العلنية قد تسببت في علامات مرتفعة في المرونة .

كما قام عبد النبي (١٩٩٤) بدارسة للتدريب على برنامج تعليم مهارات التفكـير وأثره في تنمية أنماط التفكير لتلاميذ الصف الثاني من الحلقة الثانية للتعليم الأسـاسي، تكونت عينة الدراسة من (٣٤٠) تلميذاً وتلميذة بالصف الثاني من الحلقة الثانيـة مـن التعليم الأساسي تم اختيارهم من (٤)مدارس من مدينـة دميـاط في العـام الـدراسي ١٩٩٢/ ١٩٩٣ موزعة على أساس الجنس بواقع (١٥٥) تلميذاً و(١٩٠) تلميـذة وموزعـة على أساس المجموعـات مجمـوعتين تجـريبيتين وأربـع مجموعـات ضـابطة، وقـد تـم استخدام الاختبارات الآتية : اختبار التفكـير الاسـتدلالي (اللفظـي، غـير اللفظـي) واختبار التفكير الابتكاري باستخدام (الصور، الكلـمات) واختبـار التفكـير الناقـد

واختيار أوتس لينون لقياس القدرة العقلية العامة واختيار التفكير الناقد لواطسون جليسر وبرنامج تعليم مهارات التفكير وقد دلت نتائج الدراسة على الآتي :

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات ذكور وإناث المجموعة الضابطة الأولي والثانية قبل تطبيق البرنامج وبعده في أبعاد أنماط التفكير ومكوناتها الفرعية .

٢- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = ٠.٠١$) لدى ذكور وإناث المجموعة التجريبية قبل وبعد تطبيق البرنامج في متوسطات درجات أبعاد أنماط التفكير ومكوناتها الفرعية لصالح التطبيق البعدي .

٣ - وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = ٠.٠١$) بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية ومتوسطات درجات المجموعة الضابطة الأولى والثانية بعد تطبيق البرنامج في أبعاد أنماط التفكير ومكوناتها الفرعية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية .

كما قام حبيب (١٩٩٥) بدراسة هدفت إلى تشخيص استراتيجيات التفكير المفضلة لدى عينة من أعضاء هيئة التدريس بالجامعة (جامعة طنطا)، حيث تكونت من(٢١٠) من أعضاء هيئة التدريس من الجنسين ومن كليات عملية ونظرية، حيث تم إعداد مقياساً لتحديد تلك الاستراتيجيات المفضلة في التفكير، ودلت نتائج الدراسة على أن أعضاء هيئة التدريس في كليتي الهندسة والعلوم كانوا أكثر استخداماً لأسلوب التفكير التركيبي، وأن أعضاء هيئة التدريس في كليتي الصيدلة وطب الأسنان كانوا أكثر استخداماً لأسلوب التفكير المثالي، وأن أعضاء هيئة التدريس في كلية التربية كانوا أكثر استخداماً لأسلوب التفكير العلمي، وأن أعضاء هيئة

التدريس في كليتي الطب البشري والآداب كانوا أكثر استخداماً لأسلوب التفكير التحليلي، كما وجدت فروق ذات دلالة إحصائية مع أساليب التفكير المختلفة من الجنسين من أعضاء هيئة التدريس إذ اتضح أن أعضاء هيئة التدريس من الإناث كانوا أعلى في التفكير المثالي وكذلك في التفكير العملي والواقعي بينما تفوق أعضاء هيئة التدريس من الذكور في التفكير التحليلي .

كما قام عبد المطلب (١٩٩٨) بدراسة هدفت إلى التعرف إلى أنماط التفكير السائد بين طلاب الجامعة ومعرفة أثر التعليم الجماعي على أنماط التفكير، حيث تم إعداد مقياساً لتحديد تلك الأنماط، وقد أشارت نتائج الدراسة إلى أن أنماط التفكير السائدة مرتبة حسب درجة شيوعها لدى طلاب الجامعة كانت على النحو الآتي : التفكير المنطقي، الاستدلالي، الميتافيزيقي، العلمي، الإبداعي، الخرافي، كما وجدت فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات علامات طلاب كليتي التربية والعلوم في أنماط التفكير، حيث وجد أن التفكير التسلطي كان لصالح طلاب كلية العلوم، والتفكير المنطقي لصالح طلاب كلية التربية، كما وجدت فروق في أنماط التفكير السائدة في الكليات العملية عن الكليات النظرية .

كما قام إيماي (Imai , ٢٠٠٠) بدراسة هدفت إلى خفض القلق في الرياضيات وعلاقته بالتفكير المتشعب عند حل مسائل الرياضيات المفتوحة النهاية لدى طلاب المدرسة الثانوية المتوسطة في اليابان، حيث تم إجراء الدراسة على (٢٧٣) طالبا تراوحت أعمارهم بين (١١-١٢) سنة، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى نتيجة مفادها

أن الطلبة الذين استطاعوا التغلب على القلق بإمكانهم الاسهام في أفكار أصيلة ومتنوعة في حل مسائل الرياضيات مفتوحة النهاية Open-Ended .

كما قامت عمران (٢٠٠٢) بدراسة لمعرفة أثر التدريس باستخدام بعض إستراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مستويات أداء تلميذات المرحلة الإعدادية واتجاهاتهن نحو مادة التربية الأسرية، وتم تطبيق الدراسة على مجموعتين إحداهما ضابطة والأخرى تجريبية، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥ = α) بين متوسطات علامات أفراد الدراسة في كل من التحصيل والاتجاه لصالح أفراد المجموعة التجريبية .

وقام عبد المجيد(٢٠٠٢) بدراسة هدفت إلى بيان أثر برنامج مقترح باستخدام الوسائط المتعددة المعززة بالكمبيوتر في تدريس الهندسة التحليلية وأثره في التحصيل المعرفي وتنمية مهارات التفكير المتشعب واتخاذ القرار لطلاب الصف الأول الثانوي، وقد تم تطبيق الدراسة على شعبتين من طلاب الصف الأول الثانوي في مدرسة نيدة الثانوية المشتركة بمحافظة سوهاج في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٠١/ ٢٠٠٢ م،وقد بينت نتائج الدراسة وجود فرق بين متوسطي علامات طلبة المجموعة التجريبية وعلامات طلبة المجموعة الضابطة لصالح طلبة المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي، كما بينت نتائج الدراسة أنه يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي علامات المجموعتين التجريبية و الضابطة لصالح طلبة المجموعة التجريبية في اختبار مهارات التفكير المتشعب بالإضافة إلى وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي علامات طلبة المجموعتين التجريبية و الضابطة لصالح طلبة المجموعة التجريبية في مقياس مهارات اتخاذ القرار .

كما قام كل من فليث ورنزولي وويستبرج (Fleith, and Westberg,٢٠٠٢ Renzulli) بدراسة هدفت إلى البحث عن أثر برامج التدريب على الابتكار في قدرات التفكير المتشعب ومفهوم الذات لدى الطلبة المتواجدين في صفوف أحادية وثنائية اللغة، شملت العينة (٨) ثمانية صفوف أحادية اللغة، (٦) ستة صفوف ثنائية اللغة، في مدرسة New England بالولايات المتحدة وتكونت غرف الصف ثنائية اللغة من طلبة برازيليين، تم استخدام التحليل الوصفي للعمل، لدراسة الفروق بين المجموعات الضابطة والتجريبية بخصوص قدرات التفكير المتشعب ومفهوم الذات، تم استخدام إجراءات نوعية من أجل تحليل البيانات الناتجة عن المقابلات مع المعلمين والطلبة الذين اشتركوا بالبرنامج، وقد أشارت النتائج إلى أن برامج التدريب على الإبتكارقد عززت بشكل بسيط قدرات التفكير المتشعب لدى طلبة المجموعة التجريبية، كذلك أشارت النتائج إلى أن تأثير البرامج الإبتكارية على مفهوم الذات للطلبة في المجموعة التجريبية كان ضئيلا ، أما الطلبة في المجموعة الضابطة فقد شهدوا تراجعاً في مفهوم الذات بين ما قبل الاختبار وما بعده، كما أن وضع الطلبة في صف أحادي اللغة أو ثنائي اللغة لا يرتبط بقدرات الطلبة على التفكير المتشعب ومفهوم الذات .

وقام كل من فينسنت وديكر ومون فورد (Vincent, Decker and Munford,٢٠٠٢) بدراسة هدفت إلى اختبار العلاقة بين الخبرة والذكاء والتفكير المتشعب وتأثيراتها في حل المسائل الإبداعية لدى عينة مكونة من (١١٠) من القادة العسكريين في سلسلة من التحاليل السببية،وقد دلت النتائج على أن التفكير المتشعب

يترك آثاراً مميزة على حل المسائل الإبداعية التي لا تُعزى إلى الذكاء أو الخبرة، ولكن الذكاء والخبرة يُسهمان في حل المسائل الإبداعية .

أما بدر (٢٠٠٥) فقد قامت بدراسة هدفت إلى تدريب طالبات قسم الرياضيات في كلية التربية على استراتيجيات ما وراء المعرفة المرتبطة بطبيعة مادة الرياضيات، أثناء دراستهم لمقرر طرائق تدريس الرياضيات، وأثر ذلك في تنمية أساليب التفكير المختلفة لديهن، وقد تكونت عينة الدراسة من طالبات السنة الثالثة بقسم الرياضيات في كلية التربية- الأقسام العلمية بمكة المكرمة في العام الجامعي ٢٠٠٥ م، بعد أن تم استبعاد الطالبات الباقيات للإعادة ، حيث بلغ عدد أفراد العينة (٦٧) طالبة، وقد أسفرت النتائج على أن استخدام المتعلمين لاستراتيجيات ما وراء المعرفة في مواقف التعلم، تعمل على توافر بيئة تعليمية تسهم في تنمية مهارات التفكير .

كما قام حسن والشوربجي (٢٠٠٥) بدراسة هدفت إلى التوصل إلى أفضل نموذج تحليل مسار يكشف عن مسارات العلاقات أو التأثيرات الدالة إحصائيا بين مساندة المعلم لأسئلة الطلاب كما يدركها الطلاب، واستراتيجيات التعلم المعرفية وما وراء المعرفية، واستراتيجيات إدارة الموارد والدافعية لطرح الأسئلة، والمشاركة في الفصل والتحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الثانوية والتعرف إلى الفروق بين الجنسين في تلك المتغيرات، وقد تم إعداد مقياساً لقياس المتغيرات السابقة بالإضافة إلى اختبارات نصف العام، وقد تكونت عينة الدراسة من عينة استطلاعية (١٥٠) طالباً وطالبة بواقع (٧٠) طالباً و (٨٠)طالبة بطريقه عشوائية من طلاب الصف الأول الثانوي بمحافظة الشرقية / مصر أما أفراد الدراسة فقد شملت (٣٧٠) طالباً وطالبة من (٦)مدارس بواقع (١٧٩) طالباً و (١٩١) طالبة، بواقع فصلين من كل مدرسة، وقد

دلت نتائج الدراسة على الآتي : يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات الطلاب والطالبات في إدراكهم لمساندة المعلم لأسئلة الطلبة ولصالح الطلاب، وكذلك في الدافعية لطرح الأسئلة والمشاركة في الفصل، عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات الطلاب و الطالبات في جميع استراتيجيات التعلم المعرفية، وما وراء المعرفية، وفي الدرجة الكلية، وجود تأثير موجب دال إحصائيا عند مستوى ($\alpha = 0.01$) لمساندة المعلم لأسئلة الطلاب، كما يدركها الطلاب على كل من : التحصيل الدراسي، الدافعية لطرح الأسئلة، المشاركة في الفصل، استراتيجيات التعلم المعرفية وما وراء المعرفية لدى الطلاب وطالبات المرحلة الثانوية، وجود تأثير موجب دال إحصائيا عند مستوى ($\alpha = 0.01$) لدافعية طرح الأسئلة على المشاركة في الفصل لدى طلاب وطالبات المرحلة الثانوية، وجود تأثير موجب دال إحصائيا عند مستوى ($\alpha = 0.01$) للمشاركة في الفصل على التحصيل الدراسي لدى طلاب وطالبات المرحلة الثانوية، أما عن معادلات المسار للعلاقات فهي كالآتي :

- التحصيل الدراسي = ٠.٦٦ (مساندة المعلم لتساؤلات الطلاب)
  + ٠.٥٩ (مشاركة الطلاب من الفصل)
  + ٠.٣٢ (استراتيجيات التعلم المعرفية وما وراء المعرفية)
  + ٠.٤٣ (استراتيجيات إدارة الموارد)
- الدافعية لطرح الأسئلة = ٠.٦٤ (مساندة المعلم لتساؤلات الطلاب) .
- مشاركة الطلاب في الفصل = ٠.٥٢ (مساندة المعلم لتساؤلات الطلاب) .
  + ٠.٤٩ (الدافعية لطرح الأسئلة) .

– استراتيجيات التعلم المعرفية وما وراء المعرفية = ٠.٦٧ (مساندة المعلم لتساؤلات الطلاب)

كما قام باشا (٢٠٠٥) بدراسة هدفت إلي تحديد الفروق بين المعلمين في أساليب التفكير بالمنطقة الشرقية بالسعودية، وقد تكونت عينة الدراسة من (٢٠٠) معلم تم اختيارهم بطريقة عشوائية بواقع(١٠٠) معلم من المرحلة الابتدائية و(١٠٠) معلم من المرحلة المتوسطة الثانوية بالمنطقة الشرقية، وقد تم تقسيم هؤلاء المعلمين في ضوء متغير الخبرة (خبرة قصيرة) أقل من ٥ سنوات، خبره طويلة أكثر من (١٠ سنوات) وتم استخدام اختباراً لقياس أساليب التفكير المعرّب على البيئة المصرية والعربية حيث شمل الأساليب الآتية للتفكير (التفكير التركيبي، المثالي، العلمي، التحليلي، الواقعي) وقد دلت نتائج الدراسة على الآتي : توجد فروق ذات دلالة إحصائية بالنسبة لمتغير المرحلة (ابتدائي، ثانوي) في كل من أساليب التفكير التركيبي والتحليلي والواقعي، بينما لم توجد فروق بخصوص التفكير المثالي والعملي، بخصوص الخبرة التعليمية توجد فروق بالنسبة للتفكير المثالي بينما لا توجد فروق بالنسبة للتفكير التركيبي والعملي والتحليلي والواقعي، وبخصوص التفاعل بين المرحلة والخبرة وجد أثر دال إحصائيا لتفاعل متغير المرحلة والخبرة في كل من أسلوب التفكير التركيبي والواقعي، بينما لم يتحقق ذلك بالنسبة للتفكير المثالي .

وقام أحمد (٢٠٠٦) بدراسة هدفت إلى تحديد فعالية تدريس مقرر يقوم على العصف الذهني بالإضافة إلى أسلوب الحل المبدع للمشكلات الرياضية مع مقرر أساليب تدريس الرياضيات وقياس أثرهما وفعاليتهما في تنمية الإبداع الرياضي لدى طلاب شعبة الرياضيات (تعليم ابتدائي) بالفرقة الثالثة كلية التربية بالإسماعيلية،

جامعة قناة السويس، حيث تم تدريس المقرر الدراسي المقترح للإبداع الرياضي بعد تناول الموضوعات الرئيسة لطرائق تدريس الرياضيات مثل ماهية التدريس و أهداف تدريس الرياضيات، حيث تم اختيار (٣) مجموعات مجموعة تجريبية أولى (شعبة رياضيات تعليم عام) مجموعة تجريبية ثانية (شعبة رياضيات تعليم ابتدائي) بالإضافة إلى المجموعة الضابطة وقد تم إعداد اختباراً لقياس الإبداع الرياضي ومكوناته، وقد دلت نتائج الدراسة على الآتي :

١. وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١ =α) بين متوسطات علامات مجموعات الدراسة الثلاث في الإبداع الرياضي لصالح طلاب المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات علامات طلاب المجموعتين التجريبيتين في القدرة على الإبداع الرياضي .

٢. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١ =α) في التغلب على جمود التفكير بين مجموعات الدراسة الثلاث لصالح طلاب المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية حيث ينطبق ذلك على تكوين وطرح المشكلات الرياضية، إنتاج علاقات رياضية في سياق رياضي معين، حل مشكلات رياضية نمطية، كما وجدت فروق ذات دلالة إحصائية في القدرة على التعميم من مواقف رياضية خاصة لصالح طلاب المجموعة التجريبية الأولى (رياضيات عام) .

يُلاحظ على دراسات المحور الأول ما يأتي :

- اقـتراح بـرامج مسـتندة إلى أحـد أنـواع التفكـير ودراسـة أثرهـا في بعـض المتغـــــيرات (Putnam & Reineke, ١٩٩٣؛ ســــرور، ١٩٩٤؛ موسى، ١٩٩٧ ؛عبد الرحمن ١٩٩٨ ؛ عراقي،٢٠٠٤) .
- وصف النمو الحادث في بعض أنواع التفكـير عـبر سـنوات الدراسـة حتـى الجامعة (أبو زينه، ١٩٨٦ ؛ القباطي، ١٩٩٣؛الغرايبة، ٢٠٠١) .
- تنوع العينات التي طبقت عليها تلك الدراسات من الصف الأول الأسـاسي حتى المستوى الجامعي حيث شـملت : أطفـالاً، طلبـة، معلمـين، وطـلاب معلمين .
- كل نتائج الدراسات شبه التجريبية التي أجريت كانت دالـة لصـالح أفـراد الدراسة التجريبية باستثناء نتائج دراسة سرور (١٩٩٤)، حيـث دلـت عـلى عدم وجود فروق بالنسبة للعلاقات المكانية واستخدام الأرقام .
- تنوعت أنواع التفكير التي تناولتها تلك الدراسات حيث شملت :

التفكـير البصرـي (Russell, ١٩٩٧؛ Moses,١٩٨٥ ؛عبـد الـرحمن، ١٩٩٨)، التفكـير الجـبري (Galina,٢٠٠١) ؛ التفكـير الرمـزي (سرور، ١٩٩٢) ؛ التفكير المنطقي (القباطي، ١٩٩٣ ؛ الغريبة، ٢٠٠١) ؛ التفكـــير الناقـــد (مراد، ١٩٩٤) ؛التفكير الابتكاري (عصر، ١٩٩٨ ؛ عراقي، ٢٠٠٤) ؛ التفكير الرياضـي(أبو زينة، ١٩٨٦؛ كوســـه، ٢٠٠١)،التفكير فـــوق المعـــرفي (خضرــاوي ٢٠٠٤) ؛التفكـير التـأملي (Song ,Kosflka&Grabwsici, ٢٠٠٥)

- المقارنة بين مستويات التفكير في بعض الدول (الصين، الولايات المتحدة) حيث يستخدم طلبة الصين استراتيجيات مجردة، بينما يستخدم طلبة أمريكا استراتيجيات حسية عند حل المسائل (Cai ,٢٠٠٠)
- دراسة التفاعل بين مستويات الأسئلة وزمن الانتظار بالنسبة للتحصيل (أبو سالم،١٩٩١)

كما يُلاحظ على دراسات المحور الثاني ما يأتي :

- التركيز على مفهوم التفكير المتشعب وارتباطه ببعض المتغيرات (Imai, ٢٠٠٠ ؛ عمران،٢٠٠٢؛ Fleith ,Renzulli and Westberg؛ باشا،٢٠٠٥) .
- اقتراح برامج لتعليم مهارات التفكير (عبد النبي، ١٩٩٤ ؛ عبد المجيد، ٢٠٠٢) .
- تحديد استراتيجيات التفكير سواء لدى الطلبة أم أعضاء هيئة التدريس بالجامعة (حبيب، ١٩٩٥؛ عبد المطلب ١٩٩٨) .
- استنتاج معادلات تنبؤية تربط بين التحصيل والمتغيرات المرتبطة به مثل مساندة المعلم لتساؤلات الطلبة واستراتيجيات التعلم المعرفية (حسن و الشوربجي، ٢٠٠٥) .
- كانت جميع النتائج إيجابية بالنسبة للمتغيرات المرتبطة بالأنواع المختلفة للتفكير (عبد النبي ، ١٩٩٤ ؛عمران ٢٠٠٢ ؛ عبد المجيد،٢٠٠٢؛ بدر، ٢٠٠٥ ؛ Fleith, Renzulli and Westberg,٢٠٠٢) .

- استفاد الباحث من مجمل تلك الدراسات عند إعداده لإستراتيجية التدريس التي استخدمها في دراسته .

إلا أنه يلاحظ على تلك الدراسات أنها لم تتناول بعض أنماط التفكير في إستراتيجية تدريسية واحدة وتوظيفها في مجال تدريس الرياضيات، حيث لم تجرِ دراسة – في حدود علم الباحث – في الأردن تناولت أثر استخدام إستراتيجية تدريسية مستندة إلى بعض أنماط التفكير في التفكير الرياضي والقدرة على حل المشكلات لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن .

الفصل الثالــث

الطريقة والإجراءات

الفصل الثالــث

الطريقة والإجراءات

يتناول هذا الفصل وصفاً لأفراد الدراسة، وطريقة اختيارهم، وكذلك وصـفاً لخطوات إجراءات الدراسة، وكيفية تطوير أدواتها، بالإضـافة إلى تصـميم الدراسـة، والمعالجة الإحصائية التي استخدمت لاختبار الفرضيات واستخلاص النتائج.

أفراد الدراسة:

تم اختيـار أفـراد الدراسـة مـن طلبـة الصـف الثـامن الأسـاسي في المـدارس الحكومية التابعة لمديرية التربية والتعليم في منطقة عمـان الثانية بمحافظـة العاصـمة، والملتحقين بمدارسهم في الفصل الدراسي الثاني من العـام الـدراسي ٢٠٠٦/ ٢٠٠٧م، حيث تم اختيار مدرستين من هـذه المـدارس مجـالاً للدراسـة وهمـا: مدرسـة فـراس العجلوني الثانوية للبنين، ومدرسة الزهراء الثانوية للبنات.

وقد تم اختيار هاتين المدرستين بطريقة قصدية لإجراء الدراسـة علـيهما لعـدة أسباب منها: أن هاتين المدرستين تقعان في المنطقة التي يعمل بها الباحـث، وقـريبتين من مكان عمله، مما يسّر له حرية الحركة وإجراء الزيارات المتكـررة لأفـراد الدراسـة، والالتقاء بالمعلمين اللذين قاما بعملية التدريس، كـما أن إدارتي المدرسـتين والمعلمـين العاملين فيها أبدوا كل الرغبة والاستعداد للتعاون مع الباحث، وكـذلك فـإن هـاتين

المدرستين تشتملان على ثلاث شعب للصف الثامن الأساسي في كل منهما، ويقوم على تدريسها أكثر من معلم واحد عند الذكور، وكذلك الحال عند الإنـاث، حيـث يقـوم أحد المعلمين بتدريس شعبة واحدة ويقوم المعلم الآخر بتـدريس شـعبتين في مدرسـة الذكور، وكذلك الحال بالنسبة لمدرسة الإناث، وقد تـم اختيـار الشـعب التـي يقـوم بتدريسها معلم واحد، كما أن معلم/ معلمة الرياضيات اللذين قاما بعملية التـدريس يحملان شـهادة البكـالوريوس في الرياضـيات، ومتقـاربين في عـدد سـنوات الخـبرة، وشاركا في أكثـر مـن دورة متعلقـة بمجـال تـدريس الرياضـيات. وحيـث إن هـاتين المدرستين من المدارس الحكومية، فـإنهما تشـبهان غيرهمـا مـن المـدارس الحكوميـة في الأردن، من حيث استقبالهما للطلبة من كافة قطاعات المجتمع المختلفة، كما أنهـما مـن المدارس ذات الـدوام الصـباحي ولفـترة دوام واحـدة، وكـون توزيـع الطـلاب عـلى الشعب قد تم في بداية العام بطريقة عشوائية وفقاً لتأكيد مدير ومديرة المدرستين، ولا توجد شـعب متميـزة عـن الأخـرى، فقـد تـم توزيـع الشـعب بطريقـة عشـوائية في المدرستين بحيث تكون إحدى هذه الشعب تجريبية والشعبة الأخرى ضـابطة، وبهـذا يكون اختيار المدارس قد تم بطريقة قصدية، واختيار الشعب قد تم بطريقة عشـوائية لضمان تكافؤ المجموعات.

وقد بلغ عدد أفراد الدراسة الكلي (١٤٣) طالباً وطالبة، منهم (٨٨) طالباً، و(٥٥) طالبة ويوضح الجدول الآتي توزيع الطلبة على مجموعات الدراسة الفرعية.

الجدول (١)

توزيع أفراد الدراسة تبعاً لإستراتيجية التدريس والجنس

المجموعة / المدرسة	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		العدد الكلي
	ذكور	إناث	ذكور	إناث	
فراس العجلوني الثانوية للبنين	٤٥	-	٤٣	-	٨٨
الزهراء الثانوية للبنات	-	٢٧	-	٢٨	٥٥
العدد الكلي	٧٢		٧١		١٤٣

كما تم إيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة في مبحث الرياضيات خلال الفصل الدراسي الأول للعام ٢٠٠٦/ ٢٠٠٧م، كما يتضح من الجدول الآتي:

الجدول (٢)

دلالة الفروق بين متوسطات علامات الطلبة في مبحث الرياضيات خلال الفصل الدراسي الأول للعام ٢٠٠٦/ ٢٠٠٧م

المجموعة نــــواحي المقارنة	المجموعة التجريبية			المجموعة الضابطة			ت	مستوى الدلالة
	العدد	المتوسـط الحسابي	الانحـــراف المعياري	العدد	المتوسـط الحسابي	الانحـــراف المعياري		
الذكور	٤٥	١٣٠.٧١	٣٦.٧١	٤٣	١٣١.٤٧	٣٥.٩٣	٠٩٧ ٠.	٠.٩٢٣
الإناث	٢٧	١٣١.٥٥	٣١.٩٧	٢٨	١٢٨.٠٤	٢٧.٣٣	٤٣٩ ٠.	٠.٦٦٢
العينة الكلية	٧٢	١٣١.٠٢٥	٣٤.٧٧	٧١	١٣٠.١٢	٣٢.٦٥	١٦٢ ٠.	٠.٩١٥

- (العلامة الكلية=٢٠٠).

حيث يتضح من الجدول السابق أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha =$ ٠.٠٥) بين متوسطات علامات كل من الذكور والإناث في كل من المجموعتين التجريبية والضابطة من حيث التحصيل السابق في الرياضيات ، حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة(٠.٠٩٧)،(٠.٤٣٩) على الترتيب، وبالنسبة للعينة الكلية كانت (٠.١٦٢) وهي غير دالة إحصائياً.

وهناك بعض الدراسات السابقة التي أكدت على وجود ارتباط دال احصائيا بين كلٍ من التحصيل والتفكير الرياضي حيث بلغ (٠.٧٥) كما أوضحت نتائج دراسة (كوسة،٢٠٠١)، كما يعتمد حل المشكلات على كم المعلومات الرياضية السابقة لدى الطلبة باعتباره أحد عناصر حل المشكلة.

المادة التعليمية:

تكونت المادة التعليمية للدراسة من وحدتين دراسيتين من كتاب الرياضيات للصف الثامن الأساسي وهما:

- الوحدة الأولى: أنظمة المعادلات الخطية وتشمل: المعادلة الخطية بمتغيرين،التمثيل البياني لمعادلة خطية بمتغيرين،حل المعادلتين الخطيتين بمتغيرين بيانياً، حل المعادلتين الخطيتين بمتغيرين بالتعويض، حل المعادلتين الخطيتين بمتغيرين بالحذف.
- أما الوحدة الثانية: فهي المجسمات وتشمل: الموشور القائم (حجمه ومساحة سطحه)،الاسطوانة الدائرية القائمة (حجمها ومساحة سطحها)،المخروط الدائري (حجمه ومساحة سطحه)،الهرم الدائري

(حجمه ومساحة سطحه)،الكرة (حجمها ومساحة سطحها)،معامل التغير، تطبيقات .

وقد تم إعداد المادة التعليمية لطلبة المجموعة التجريبية وفقاً للإستراتيجية المستندة إلى بعض أنماط التفكير، أما المادة التعليمية لطلبة المجموعة الضابطة، فقد تم الاعتماد على الخطة تبعاً للكتاب المدرسي في الرياضيات.

أدوات الدراسة:

تضمنت أدوات الدراسة ما يأتي:

١. الخطط التدريسية: (الملحقان ٥،٦)

قام الباحث بإعداد مجموعة من الخطط التدريسية عددها (١٢) خطة درسية لطلبة المجموعة التجريبية بواقع (٥) خطط خاصة بوحدة أنظمة المعادلات الخطية،(٧)خطط خاصة بوحدة المجسمات، وكانت هذه الخطط موزعة على الدروس المتضمنة بالوحدة، واشتملت على أهداف كل درس،جوانب التعلم المتضمنة فيه، وإجراءات التدريس المتبعة لتحقيق الأهداف، وتوجيهات للمعلم/ المعلمة حول كيفية تنفيذ الخطة والسير بإجراءات التدريس، ثم تحديد أساليب التقويم.

- تضمنت الخطة الدرسية لطلبة المجموعة التجريبية تقديم مواقف رياضية تستدعي التفكير من جانب الطلبة قبل البدء بالتدريس، وذلك لإثارة تفكير الطلبة، وكانت هذه المواقف على شكل مسائل رياضية، وقد تمت ترجمة أنواع التفكير المتضمنة في الدراسة إلى مجموعة من الأسئلة بحيث تستدعي تفكير الطلبة تبعاً لنوع التفكير

المستخدم (التفكير العكسي، التفكير الهندسي، التفكير التأملي، التفكير التحليلي، التفكير المنطقي، التفكير الجبري).

وتضمنت الخطة التركيز على طرح التساؤلات عند تقديم المادة الدراسية من جانب المعلم/ المعلمة، بحيث تتيح المجال أمام الطلبة للتوصل للنتيجة بأنفسهم دون أن يتم تقديمها بشكل كامل من قبل المعلم/ المعلمة.

كما احتوت الخطة الدرسية على جوانب تعليمية توفر للطلبة القدرة على التحليل والحوار والميل إلى التفكير المنطقي السليم، وتوجيه الأسئلة الافتراضية التي تدفع الطلبة لإيجاد علاقات بين الظواهر باستخدام أعمال ذهنية خاصة بالمتعلم، وهناك بعض المواقف التي تم تضمينها بالخطة مثل السير بطريقة عكسية كما هو مألوف عند حل المسائل والمواقف الرياضية من خلال البدء بالنتيجة والرجوع بشكل عكسي إلى البداية.

بالإضافة إلى ذلك فقد تم تضمين الخطة، خاصة عند طرح الأمثلة المتضمنة بالدرس استخدام الأنظمة الرمزية بطريقة تتطلب تفاعل الطلبة، حيث يطلب المعلم من أحد الطلبة شرح المثال المعطى بالكلمات، ووصف العلاقات الرياضية وصفاً لفظياً ورسم صورة توضح فهمه لهذا المثال.

كما تضمنت الخطة التركيز على التفكير التأملي بحيث يتاح المجال أمام الطلبة بأن يتأملوا الموقف الذي أمامهم وتحليله إلى عناصره، ورسم الخطط اللازمة لفهمه، كما أتاحت الخطة هامشاً أكبر من عمليات التفكير للطلبة، تتضمن القدرة على تحديد المشكلة، وتحليل عناصر الموقف، واستدعاء القواعد العامة التي يمكن تطبيقها، وكذلك الأفكار والمعلومات التي ترتبط بالمشكلة.

كما قام الباحث بتدريب معلم/ معلمة الرياضيات اللذين قاما بتنفيذ عملية التدريس لطلبة المجموعة التجريبية، من خلال عقد خمسة لقاءات لكل منهما احتوت على التعريف لكل نوع من أنواع التفكير المستخدمة، وكيفية استخدامه من خلال طرح الأسئلة على المادة العلمية المتضمنة في كل من وحدتي الدراسة، وشرح بعض الدروس كمثال يُحتذى به عند القيام بعملية التدريس وكانت مدة اللقاء الواحد في حدود ساعة تقريباً.

وللتحقق من مدى ملاءمة الخطط الدرسية، فقد تم عرضها على مجموعة من المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص في مجال أساليب تدريس الرياضيات من أجل إبداء الرأي حول مدى مناسبة الخطط لمحتوى المادة التعليمية، وملاءمتها لمستوى طلبة الصف الثامن الأساسي، حيث تم إجراء بعض التعديلات عليها وفقاً لاقتراحات المحكمين، وخاصةً تلك الاقتراحات التي اتفق عليها أكثر من محكم.

أما فيما يخص طلبة المجموعة الضابطة فقد تم استخدام الطريقة المعتادة في التدريس حيث تركز على إعطاء مقدمة،التعريف،أمثلة،حل بعض التمرينات.وقد استغرقت الدراسة مدة(٧٤) يوماً أي بواقع (١٠) أسابيع ونصف الأسبوع.

٢. اختبار التفكير الرياضي:

طور الباحث اختبارا لقياس القدرة على التفكير الرياضي الملحق رقم (١) وهو من تطوير (الخطيب،٢٠٠٤)، حيث طُوِّر بالشكل الذي يتوافق ومستوى طلبة الصف الثامن الأساسي، وقد تكون الاختبار من (٣٠) فقره تمثل ثمانية مظاهر للتفكير الرياضي وهي: الاستقراء، الاستنتاج، التعميم، التعبير بالرموز، البرهان الرياضي، المنطق الرياضي، التخمين، والنمذجة.

حيث تعرف المظاهر السابقة على النحو الآتي:

- الاستقراء : يعني الوصول إلى نتيجة ما اعتماداً على حالات خاصة أو أمثلة.
- الاستنتاج : يعني الوصول إلى نتيجة خاصة اعتماداً على مبدأ أو قاعدة عامة.
- التعميم: هو صياغة عبارة أو منطوقة عامة اعتماداً أمثلة أو حالات خاصة.
- التعبير بالرموز: يعني التفكير من خلال الرموز والمجردات وليس من خلال المحسوسات.
- البرهان الرياضي : هو الدليل أو الحجة لبيان صحة عبارة تنبع من صحة عبارات سابقة لها.
- المنطق الرياضي: يعني قدرة عقلية تمكن الفرد من الانتقال المقصود أو المعلوم إلى غير المعلوم مسترشداً بقواعد ومبادئ موضوعية.
- التخمين: هو الحزر الواعي والطريق الرئيس للاكتشاف.
- النمذجة: هي تمثيل رياضي للعناصر والعلاقات في نسخة مثالية من ظاهرة معقدة.

وقد طبق الاختبار على (٤٠) طالباً من طلاب الصف الثامن الأساسي في مدرسة عامر بن الجراح الثانوية للبنين، وذلك بهدف تحديد:

- صدق الاختبار وذلك عن طريق عرضه على مجموعة من المحكمين ملحق (٧) .
- معاملات الصعوبة حيث تراوحت بين (٠.٢٥ – ٠.٧٧) وهي معاملات مناسبة لإغراض الدراسة.
- معاملات القدرة على التمييز حيث تراوحت بين (٠.٢٧ – ٠.٧٣).
- الزمن اللازم لتطبيق الاختبار، حيث بلغ (٦٠) دقيقة عن طريق حساب الزمن لأسرع وأبطأ خمسة طلاب ومن ثم إيجاد المتوسط الحسابي.

- معامل الثبات حيث تم إيجاده باستخدام معادلة كرونباخ ألفا وبلغت قيمته (٠.٧٧) وهي قيمة مناسبة لأغراض الدراسة، والإجابات النموذجية للاختبار ملحق رقم (٢).

والجدول الآتي يوضح معاملات الصعوبة والقدرة على التمييز لكل فقرة من فقرات اختبار التفكير الرياضي:

الجدول (٣)

معاملات الصعوبة والقدرة على التمييز

لكل فقرة من فقرات اختبار التفكير الرياضي

رقم الفقرة	معامل الصعوبة	القدرة على التمييز	رقم الفقرة	معامل الصعوبة	القدرة على التمييز
١	٠.٤٧	٠.٥٥	١٦	٠.٤٧	٠.٢٧
٢	٠.٧٧	٠.٢٧	١٧	٠.٥٥	٠.٥٥
٣	٠.٦٧	٠.٣٦	١٨	٠.٥٥	٠.٦٤
٤	٠.٥٢	٠.٤٥	١٩	٠.٧٧	٠.٥٥
٥	٠.٥٢	٠.٣٦	٢٠	٠.٣٥	٠.٤٥
٦	٠.٣٧	٠.٢٧	٢١	٠.٧٢	٠.٤٥
٧	٠.٦٥	٠.٢٧	٢٢	٠.٤٥	٠.٢٧
٨	٠.٧٢	٠.٦٤	٢٣	٠.٦٥	٠.٣٦
٩	٠.٧٠	٠.٥٥	٢٤	٠.٥٠	٠.٢٧
١٠	٠.٦٧	٠.٧٣	٢٥	٠.٦٥	٠.٤٥
١١	٠.٥٥	٠.٥٥	٢٦	٠.٣٥	٠.٢٧
١٢	٠.٢٥	٠.٢٧	٢٧	٠.٣٢	٠.٣٦
١٣	٠.٥٥	٠.٤٥	٢٨	٠.٦٠	٠.٣٦
١٤	٠.٢٥	٠.٢٧	٢٩	٠.٤٠	٠.٢٧
١٥	٠.٥٧	٠.٢٧	٣٠	٠.٧٠	٠.٢٧

٣. اختبار القدرة على حل المشكلات:

اختبار القدرة على حل المشكلات الملحق (٣) من إعداد (خشان،٢٠٠٥) وتم تطويره أيضاً بالشكل الذي يتوافق ومستوى طلبة الصف الثامن الأساسي في القدرة على حل المشكلات، وقد تكون الاختبار من (٣٠) فقره منها مسائل رياضية وأخرى حياتية.

وقد طُبّق الاختبار على (٤٠) طالباً من طلاب الصف الثامن الأساسي من مدرسة عامر بن الجراح الثانوية للبنين وذلك بهدف تحديد:

- صدق الاختبار وذلك عن طريق عرضه على مجموعة من المحكمين الملحق (٧).
- معاملات الصعوبة حيث تراوحت ما بين (٠.٢٠ - ٠.٨٠) وهي معاملات مناسبة لأغراض الدراسة.
- معاملات القدرة على التمييز حيث تراوحت ما بين (٠.٢٧ - ٠.٧٥).
- الزمن اللازم لتطبيق الاختبار حيث بلغ (٦٥) دقيقة عن طريق حساب الزمن لأسرع خمسة طلاب وأبطأ خمسة طلاب ومن ثم إيجاد المتوسط الحسابي.

معامل الثبات حيث تم إيجاده باستخدام معادلة كرونباخ ألفا وبلغت قيمته (٠.٨٢) وهي قيمة مناسبة لأغراض الدراسة والإجابات النموذجية للاختبار ملحق (٤).

والجدول الآتي يوضح معاملات الصعوبة والقدرة على التمييز لكل فقرة من فقرات اختبار القدرة على حل المشكلات :

الجدول (٤)

معاملات الصعوبة والقدرة على التمييز

لكل فقرة من فقرات اختبار القدرة على حل المشكلات.

رقم الفقرة	معامل الصعوبة	القدرة على التمييز	رقم الفقرة	معامل الصعوبة	القدرة على التمييز
١	٠.٧٧	٠.٢٧	١٦	٠.٤٧	٠.٢٧
٢	٠.٣٥	٠.٢٧	١٧	٠.٧٠	٠.٢٧
٣	٠.٤٧	٠.٤٥	١٨	٠.٤٧	٠.٢٧
٤	٠.٢٠	٠.٢٧	١٩	٠.٤٢	٠.٤٥
٥	٠.٥٢	٠.٤٥	٢٠	٠.٢٠	٠.٢٧
٦	٠.٦٧	٠.٢٧	٢١	٠.٦٢	٠.٤٥
٧	٠.٥٧	٠.٤٥	٢٢	٠.٢٠	٠.٣٦
٨	٠.٦٧	٠.٦٤	٢٣	٠.٢٧	٠.٤٥
٩	٠.٧٠	٠.٣٦	٢٤	٠.٦٧	٠.٦٤
١٠	٠.٧٢	٠.٢٧	٢٥	٠.٥٠	٠.٣٦
١١	٠.٥٥	٠.٦٤	٢٦	٠.٥٢	٠.٣٦
١٢	٠.٥٠	٠.٢٧	٢٧	٠.٦٧	٠.٧٥
١٣	٠.٤٥	٠.٢٧	٢٨	٠.٦٧	٠.٦٤
١٤	٠.٨٠	٠.٤٥	٢٩	٠.٦٥	٠.٣٦
١٥	٠.٣٢	٠.٢٧	٣٠	٠.٥٧	٠.٢٧

تصميم الدراسة:

أستخدم في هذه الدراسة التصميم شبه التجريبي، حيث هدفت الدراسة إلى تحديد أثر استخدام إستراتيجية تدريسية مستندة إلى بعض أنماط التفكير في كل من التفكير الرياضي والقدرة على حل المشكلات، وقد تم استخدام مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة مع التطبيق البعدي لأداتي الدراسة، وباستخدام الرموز يمكن التعبير عنه كالآتي:

EG: O X١ O١ O٢

CG: O X٠ O١ O٢

حيث ترمز:

EG : إلى طلبة المجموعة التجريبية.
CG : إلى طلبة المجموعة الضابطة.
O : إلى التحصيل السابق لأفراد الدراسة في الفصل الدراسي الأول في مادة الرياضيات.
X١ : إلى المعالجة باستخدام الإستراتيجية المقترحة.
X٠ : إلى استخدام الطريقة المعتادة في التدريس.
O١ : إلى اختبار مطور في القدرة على التفكير الرياضي.
O٢ : إلى اختبار مطور في القدرة على حل المشكلات .

المتغير المستقل وهو:

إستراتيجية التدريس ولها مستويان:

أ. الإستراتيجية التدريسية المستندة إلى بعض أنماط التفكير.

ب. الطريقة المعتادة في التدريس.

كما يوجد متغير تصنيفي وهو (الجنس).

المتغير التابع: يوجد متغيران تابعان هما:

أ. التفكير الرياضي.

ب. القدرة على حل المشكلات.

إجراءات الدراسة:

قام الباحث بالإجراءات الآتية لتنفيذ الدراسة:

١. مراجعة الأدب السابق المتعلق بالإستراتيجية التدريسية المستندة إلى بعض أنماط التفكير، وتصميم المادة التعليمية وفقاً لهذه الإستراتيجية لطلبة الصف الثامن الأساسي.

٢. تحديد المدارس واختيار أفراد الدراسة والحصول على الإذن الرسمي بموجب كتاب مدير التربية والتعليم لمنطقة عمان الثانية رقم ع٢/ ٧/ ١٣/ ١٨٥٦ تاريخ ٥/ ٢/ ٢٠٠٧ لتنفيذ الدراسة في مدرسة ذكور ومدرسة إناث من المدارس التابعة لمديرية التربية والتعليم في منطقة عمان الثانية.

٣. زيارة المدرستين اللتين تم اختيارهما لتنفيذ الدراسة والالتقاء بمدير مدرسة الذكور ومديرة مدرسة الإناث، وكذلك معلم/ معلمة الرياضيات اللذين نفذا الدراسة.
٤. تطوير اختباري التفكير الرياضي والقدرة على حل المشكلات.
٥. عرض أدوات الدراسة وتتمثل في الخطط الدرسية واختبار التفكير الرياضي واختبار القدرة على حل المشكلات على عدد من المحكمين في مجال تدريس الرياضيات للحكم على صدق تلك الأدوات ومدى ملاءمتها لتطبيقها على أفراد الدراسة.
٦. تطبيق اختبار التفكير الرياضي وكذلك اختبار القدرة على حل المشكلات على عينة استطلاعية من طلاب الصف الثامن الأساسي مكونة من (٤٠) طالباً من خارج عينة الدراسة، وإيجاد معامل الثبات ومعاملات الصعوبة والقدرة على التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبارين.
٧. الحصول على علامات أفراد الدراسة في مبحث الرياضيات في نهاية الفصل الدراسي الأول ٢٠٠٦/ ٢٠٠٧م وقد تم إيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة وإيجاد دلالة الفروق بين تلك المتوسطات وذلك للتأكد من تكافؤ أفراد الدراسة من حيث التحصيل السابق.
٨. تسليم المادة التعليمية للمعلم/ المعلمة وعقد خمسة لقاءات مع كل منهما، وذلك للتدريب على التدريس باستخدام الخطة التدريسية المقترحة

وتوضيح الأفكار لهما والإجابة عن كل التساؤلات التي لم تكن واضحة لديهما.

٩. الطلب من المعلم/ المعلمة أثناء تدريسهما طلبة المجموعة الضابطة استخدام الطريقة المعتادة في التدريس من خلال استخدام التخطيط العادي للدروس كما هو وارد في الكتاب المدرسي.

١٠. أشرف الباحث على سير التدريس لطلبة المجموعتين التجريبية والضابطة من خلال حضور حصص صفية مع المعلم/ المعلمة بمعدل أربع حصص صفية لكل منهما.

١١. تطبيق اختبار التفكير الرياضي على أفراد الدراسة يوم الثلاثاء الموافق ١٥/ ٥/ ٢٠٠٧م، كما تم تطبيق اختبار القدرة على حل المشكلات على أفراد الدراسة يوم الأربعاء الموافق ١٦/ ٥/ ٢٠٠٧م.

١٢. استلام أوراق الإجابة من الطلبة و تصحيحها.

١٣. تحليل نتائج الدراسة.

١٤. تقديم المقترحات والتوصيات.

المعالجة الإحصائية:

١- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية عند استخدام الإحصاء الوصفي لنتائج الدراسة.

٢- اختبار ت (T – TEST) للعينات المستقلة للتأكد من تكافؤ أفراد الدراسة من حيث التحصيل السابق بالاعتماد على علامات الطلبة في مبحث

الرياضيات في نهاية الفصل الدراسي الأول ٢٠٠٦/ ٢٠٠٧م وكذلك عند التحليل الإحصائي لإيجاد دلالة الفروق بين الذكور والإناث .

٣- تحليل التباين الثنائي (٢x٢) عند الحديث عن الإحصاء الاستدلالي لنتائج الدراسة.

الفصل الرابع
نتائج الدراسة

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

هدفت الدراسة الحالية إلى استقصاء أثر إستراتيجية تدريسية مستندة إلى بعض أنماط التفكير في التفكير الرياضي، والقدرة على حل المشكلات، لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن، وتناول هذا الفصل الإحصاء الوصفي، والتحليل الإحصائي للبيانات التي جمعها الباحث في ضوء أهداف الدراسة.

١. التحليل الوصفي لاختبار التفكير الرياضي في ضوء نتائج الدراسة:

بعد أن تم تصحيح إجابات الطلبة على اختبار التفكير الرياضي، تم ايجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة لكل مجموعة من مجموعتي الدراسة، والجدول الآتي يوضح ذلك، حيث كانت العلامة القصوى للاختبار الكلي (٣٠) علامة وبمعدل علامة واحدة لكل فقرة:

الجدول (٥)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وأعلى وأدنى علامة لمجموعتي الدراسة على اختبار التفكير الرياضي.

نوع المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أعلى علامة	أدنى علامة
التجريبية	٧٢	١٧.٧٨	٣.٨٧	٢٥	٢

الضابطة	٧١	١٤.٧٥	٤.٠٩	٢٥	٢
الكليـــة	١٤٣	١٦.٢٧	٤.٢٦	٢٥	٢

يتضح من الجدول السابق أن المتوسـط الحسـابي لطلبـة المجموعـة التجريبيـة (١٧,٧٨) بانحراف معياري قدره (٣.٨٧)، مقابل متوسـط حسـابي (١٤.٧٥) بـانحراف معياري قدرهُ (٤.٠٩) لطلبة المجموعة الضابطة، كما أن أعلى علامة لطلبة المجموعتين التجريبية والضابطة هي (٢٥)، وأدنى علامة لهما (٢) درجتان، وفيما يتعلق بـأداء كـل من الذكور والإناث في كل من المجموعتين التجريبية والضابطة فان ذلك يتضـح مـن خلال الجدول الآتـــــي:

الجدول(٦)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات كل من الذكور والإناث في كل من المجموعتين التجريبية والضابطة بالنسبة لاختبار التفكير الرياضي.

الجنس		العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أعلى علامة	أدنى علامة
ذكـور	تجريبية	٤٥	١٦.٧٨	٤.٠٢	٢٥	٢
	ضابطة	٤٣	١٤.٠٥	٤.٦٣	٢٥	٢
	كليـة	٨٨	١٥.٤٤	٤.٥٤	٢٥	٢
إنـاث	تجريبية	٢٧	١٩.٤٤	٢.٩٤	٢٥	١٤
	ضابطة	٢٨	١٥.٨٢	٢.٧٧	٢٣	١٠
	كليـة	٥٥	١٧.٦	٣.٣٨	٢٥	١٠

حيث يتضح من الجدول السابق الآتي:

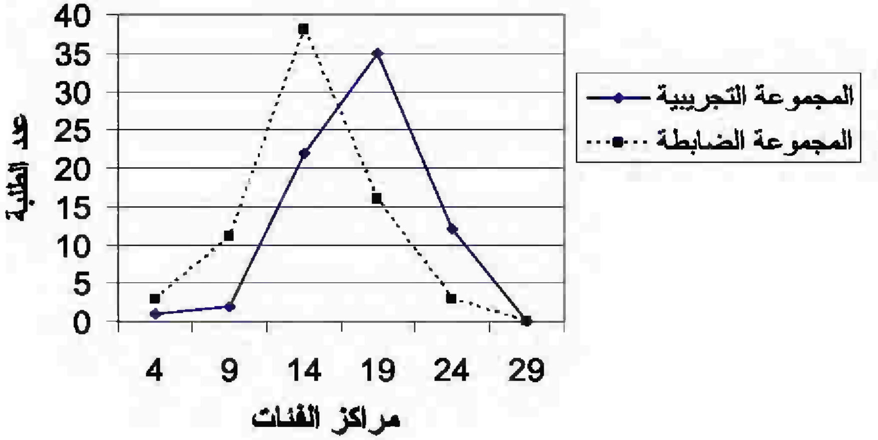
أ. بالنسبة للذكور يُلاحظ أن المتوسط الحسابي في المجموعة التجريبية بلغ (١٦.٧٨) بانحراف معياري (٤.٠٢)، مقابل متوسط حسابي قدره (١٤.٠٥) بانحراف معياري قدره (٤.٦٣) في المجموعة الضابطة، أي أن المتوسط الحسابي للذكور في المجموعة التجريبية أعلى من المتوسط الحسابي لزملائهم في المجموعة الضابطة، ويتفق طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة من الذكور في أعلى علامة وهي(٢٥) وكذلك أدنى علامة وهي(٢).

ب. بالنسبة للإناث يُلاحظ أن المتوسط الحسابي في المجموعة التجريبية (١٩,٤٤) بانحراف معياري قدره (٢.٩٤)، مقابل متوسط حسابي (١٥,٨٢) بانحراف معياري قدره (٢.٧٧) في المجموعة الضابطة، بينما كانت أعلى علامة في المجموعة التجريبية (٢٥) مقابل (٢٣) في المجموعة الضابطة، أما بالنسبة لأدنى علامة فكانت (١٤) في المجموعة التجريبية، مقابل (١٠) في المجموعة الضابطة، كما تم حساب التكرارات لعلامات الطلبة في كل من المجموعتين التجريبية والضابطة بالنسبة لاختبار التفكير الرياضي، حيث يتضح ذلك من خلال الجدول الآتي:

الجدول (٧)
التوزيع التكراري لعلامات الطلبة في كل من مجموعتي الدراسة بالنسبة لاختبار التفكير الرياضي

فئات العلامات	المجموعة التجريبية	المجموعة الضابطة
٢ – ٦	١	٣
٧ – ١١	٢	١١
١٢ – ١٦	٢٢	٣٨
١٧ – ٢١	٣٥	١٦
٢٢ – ٢٦	١٢	٣
المجموع الكلي	٧٢	٧١

حيث يُلاحظ من الجدول السابق أن عدد الطلبة الذين حصلوا على علامات أقل من ٥٠٪ في المجموعة التجريبية بلغ (١٣) طالباً وطالبة بنسبة ١٨٪ تقريباً، مقابل (٢٨) طالباً وطالبة في المجموعة الضابطة ، أي بنسبة ٣٩٪ تقريباً في المجموعة الضابطة، أما بالنسبة لعدد الطلبة الذي حصلوا على علامات ٥٠٪ فأكثر فقد بلغ (٥٩) طالباً وطالبة بنسبة ٨٢٪ تقريباً لطلبة المجموعة التجريبية، مقابل (٤٣) طالباً وطالبة بنسبة ٦١٪ تقريباً لطلبة المجموعة الضابطة والشكل الآتي يوضح ذلك:



الشكل(١)

المضلع التكراري لعلامات طلبة مجموعتي الدراسة في اختبار التفكير الرياضي.

٢. التحليل الإحصائي لاختبار التفكير الرياضي في ضوء نتائج الدراسة:

للإجابة عن السؤالين الأول والثاني من أسئلة الدراسة وهما:

- ما أثر استخدام إستراتيجية التدريس المقترحة والطريقة المعتادة في التدريس في القدرة على التفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا ؟
- هل يوجد تفاعل دال إحصائياً بين إستراتيجية التدريس والجنس في القدرة على التفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا ؟

تم استخدام تحليل التباين الثنائي، وذلك لأن أفراد الدراسة متكافئون من حيث التحصيل السابق، حيث وجد من نتائج بعض الدراسات السابقة (كوسة،٢٠٠١) أن معامل الارتباط بين علامات الطلبة في التحصيل وعلاماتهم في التفكير الرياضي (٠.٧٥) وهو معامل ارتباط دال إحصائيا ويتضح ذلك من خلال الجدول الآتي:

الجدول (٨)

دلالة الفروق بين متوسطات علامات أفراد الدراسة والتفاعل بين إستراتيجية التدريس والجنس بالنسبة لمتغير التفكير الرياضي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف	مستوى الدلالة
الإستراتيجية (أ)	٣٢٨.٤٨	١	٣٢٨.٤٨	٢١.٧٧	٠.٠٠٠
الجنس(ب)	١٥٧.٤٥	١	١٥٧.٤٥	١٠.٤٣	٠.٠٠٠
التفاعل (أ×ب)	١٥.٩٧	١	١٥.٩٧	١.٠٦	غير دال
داخل المجموعات	٢٠٩٧.٢٢	١٣٩	١٥.٠٩		
المجموع	٢٥٩٩.١٢	١٤٢			

حيث يتضح من الجدول السابق ما يلي:

- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥ = α) بالنسبة لأثر إستراتيجية التدريس المستخدمة، حيث بلغت قيمة ف (٢١.٧٧) وهي دالة إحصائيا وذلك لصالح طلبة المجموعة التجريبية.
- عدم وجود تفاعل دال إحصائياً بين إستراتيجية التدريس والجنس، حيث بلغت قيمة ف (١.٠٦) وهي غير دالة إحصائيا، بينما يوجد فرق ذو دلالة

إحصائية بالنسبة لمتغير الجنس حيث بلغت قيمة ف (١٠.٤٣) وهي دالة إحصائياً عند مستوى(٠.٠٥ = α) .

حيث يتضح من النتائج السابقة عدم قبول صحة الفرضية الصفرية الأولى، أي أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥ = α) بين متوسطي علامات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التفكير الرياضي، وهذا الفرق لصالح طلبة المجموعة التجريبية، في حين تم قبول صحة الفرضية الصفرية الثانية، أي أنه لا يوجد أثر للتفاعل بين إستراتيجية التدريس والجنس بالنسبة للتفكير الرياضي.

٣. التحليل الوصفي لاختبار القدرة على حل المشكلات في ضوء نتائج الدراسة:

بعد أن تم تصحيح إجابات الطلبة على اختبار القدرة على حل المشكلات، تم إيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة لكل مجموعة من مجموعتي الدراسة، والجدول الآتي يوضح ذلك، حيث كانت العلامة القصوى للاختبار الكلي (٣٠) علامة بمعدل علامة واحدة لكل فقرة:

الجدول (٩)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وأعلى وأدنى علامة لمجموعتي الدراسة على اختبار القدرة على حل المشكلات.

نوع المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أعلى علامة	أدنى علامة
التجريبية	٧٢	١٧.٤٢	٣.٦٨	٢٥	١٠
الضابطة	٧١	١٢.٣٤	٣.٩١	٢٣	٥
الكليـة	١٤٣	١٤.٩٠	٤.٥٨	٢٥	٥

يتضح من الجدول السابق أن المتوسط الحسابي لطلبة المجموعة التجريبية (١٧.٤٢) بانحراف معياري (٣.٦٨)، مقابل متوسط حسابي (١٢.٣٤) بانحراف معياري قدره (٣.٩١) لطلبة المجموعة الضابطة، كما أن أعلى علامة لطلبة المجموعة التجريبية (٢٥)، مقابل (٢٣) لطلبة المجموعة الضابطة، بينما كانت أدنى علامة (١٠) لطلبة المجموعة التجريبية، مقابل (٥) علامات لطلبة المجموعة الضابطة، وفيما يتعلق بمتوسطات علامات كل من الذكور والإناث في كل من المجموعتين التجريبية والضابطة فان ذلك يتضح من خلال الجدول الآتي:

الجدول(١٠)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات كل من الذكور والإناث في كل من المجموعتين التجريبية والضابطة بالنسبة لاختبار القدرة على حل المشكلات.

الجنس		العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أعلى علامة	أدنى علامة
ذكور	تجريبية	٤٥	١٧.١٣	٣.٩٦	٢٥	١٠
	ضابطة	٤٣	١٢.٢٣	٤.٦٨	٢٢	٥
	كلية	٨٨	١٤.٧٤	٤.٩٧	٢٥	٥
إناث	تجريبية	٢٧	١٧.٨٩	٣.١٢	٢٤	١٣
	ضابطة	٢٨	١٢.٥	٢.٢٦	١٧	٧
	كلية	٥٥	١٥.١٥	٣.٨٣	٢٤	٧

حيث يتضح من الجدول السابق أنه:

أ- بالنسبة للذكور يُلاحظ أن المتوسط الحسابي لطلاب المجموعة التجريبية (١٧.١٣) بانحراف معياري (٣.٩٦)، مقابل متوسط حسابي قدره (١٢.٢٣) بانحراف معياري قدره (٤.٦٨) لطلاب المجموعة الضابطة، أي أن المتوسط الحسابي للطلاب الذكور في المجموعة التجريبية أعلى من المتوسط الحسابي لزملائهم في المجموعة الضابطة، وكانت أعلى علامة للذكور في المجموعة التجريبية (٢٥) مقابل (٢٢) لزملائهم في المجموعة الضابطة.

ب- بالنسبة للإناث يُلاحظ أن المتوسط الحسابي للإناث في المجموعة التجريبية (١٧.٨٩) بانحراف معياري (٣.١٢)، مقابل متوسط حسابي قدره (١٢.٥) بانحراف معياري (٢.٢٦) للإناث في المجموعة الضابطة ، بينما كانت أعلى علامة للإناث في المجموعة التجريبية (٢٤) مقابل (١٧) للإناث في المجموعة الضابطة.

أما بالنسبة لأدنى العلامات، فكانت (١٣) للإناث في المجموعة التجريبية، مقابل (٧) للإناث في المجموعة الضابطة، كما تم حساب التكرارات لعلامات الطلبة في كل من المجموعتين التجريبية والضابطة بالنسبة للقدرة على حل المشكلات حيث يتضح ذلك من خلال الجدول الآتي:

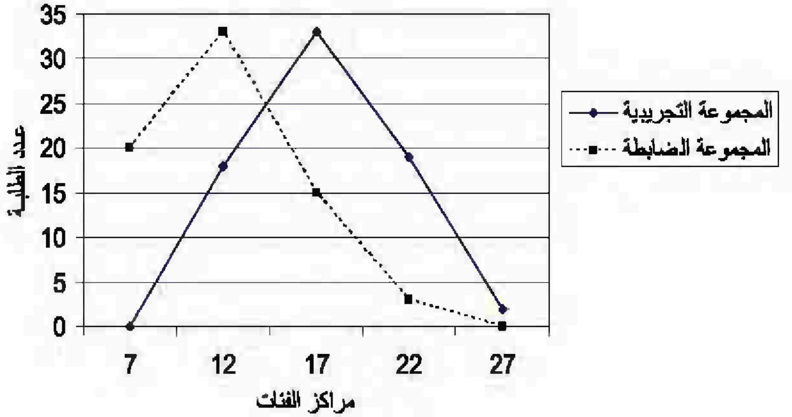
الجدول (١١)

التوزيع التكراري لعلامات الطلبة في مجموعتي الدراسة
بالنسبة لاختبار القدرة على حل المشكلات.

فئات العلامات	المجموعة التجريبية	المجموعة الضابطة
٥ – ٩	٠	٢٠
١٠ – ١٤	١٨	٣٣
١٥ – ١٩	٣٣	١٥
٢٠ – ٢٤	١٩	٣
٢٥ – ٣٠	٢	٠
المجموع الكلي	٧٢	٧١

حيث يلاحظ من الجدول السابق أن عدد الطلبة الذين حصلوا على علامات أقل من ٥٠٪ في المجموعة التجريبية بلغ (١٨) طالباً وطالبة بنسبة(٢٥٪)، مقابل (٥٣) طالباً وطالبة في المجموعة الضابطة أي بنسبة(٧٥٪) تقريباً في المجموعة الضابطة، أما بالنسبة لعدد الطلبة الذي حصلوا على علامات (٥٠٪) فأكثر فقد بلغ (٥٤) طالباً وطالبة بنسبة (٧٥٪) لطلبة المجموعة التجريبية، مقابل (١٨) طالباً وطالبة بنسبة(٢٥٪) تقريبا لطلبة المجموعة الضابطة والشكل الآتي يوضح ذلك :

الشكل(٢)
المضلع التكراري لعلامات طلبة مجموعتي الدراسة
في اختبار القدرة على حل المشكلات.



٤. التحليل الإحصائي لاختبار القدرة على حل المشكلات في ضوء نتائج الدراسة:

للإجابة عن السؤالين الثالث والرابع من أسئلة الدراسة وهما:

- ما أثر استخدام إستراتيجية التدريس المقترحة والطريقة المعتادة في التدريس في القدرة على حل المشكلات لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا ؟
- هل يوجد تفاعل دال إحصائياً بين إستراتيجية التدريس والجنس في القدرة على حل المشكلات لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا ؟

تم استخدام تحليل التباين الثنائي، وذلك لأن أفراد الدراسة متكافئون من حيث التحصيل السابق الذي يرتبط عادة بالقدرة على حل المشكلات حيث يعتمد حل المشكلات على كم المعلومات الرياضية السابقة لدى الطلبة باعتباره أحد عناصر حل المشكلة و يتضح ذلك من خلال الجدول الآتي:

الجدول (١٢)

دلالة الفروق بين متوسطات علامات أفراد الدراسة والتفاعل بين إستراتيجية التدريس والجنس بالنسبة للقدرة على حل المشكلات.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف	مستوى الدلالة
الإستراتيجية (أ)	٩٢٢.٠٤	١	٩٢٢.٠٤	٦٢.٤٣	٠.٠٠٠
الجنس(ب)	٥.٦٠	١	٥.٦٠	٠.٣٨	غير دال
التفاعل (أ×ب)	٦.٤٧	١	٦.٤٧	٠.٤٤	غير دال
داخل المجموعات	٢٠٥٣.٣٢	١٣٩	١٤.٧٧		
الكلي	٢٩٨٧.٤٣	١٤٢			

حيث يتضح من الجدول السابق ما يأتي:

- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥ = α) بالنسبة لأثر إستراتيجية التدريس المستخدمة، حيث بلغت قيمة ف (٦٢.٤٣) وذلك لصالح طلبة المجموعة التجريبية.
- عدم وجود تفاعل دال إحصائياً بين إستراتيجية التدريس والجنس، حيث بلغت قيمة ف (٠.٤٤) وهي غير دالة إحصائيا، كما لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بالنسبة للجنس حيث بلغت قيمة ف (٠.٣٨) وهي غير دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥ = α)، حيث يتضح من النتائج السابقة عدم قبول صحة الفرضية الصفرية الثالثة، أي أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥ = α) بين متوسطي علامات طلبة المجموعتين

التجريبية والضابطة في القدرة على حل المشكلات وهذا الفرق لصالح طلبة المجموعة التجريبية، كما تم قبول صحة الفرضية الصفرية الرابعة، أي انه لا يوجد أثر للتفاعل بين إستراتيجية التدريس والجنس بالنسبة للقدرة على حل المشكلات.

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء أثر استخدام إستراتيجية تدريسية مستندة إلى بعض أنماط التفكير في كل من: التفكير الرياضي، والقدرة على حل المشكلات لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن، وطبقت على عينة مكونة من (١٤٣) طالباً وطالبة: منهم (٨٨) طالباً، و(٥٥) طالبة. حيث تم اختيار مدرستين إحداهما للذكور والأخرى للإناث بواقع شعبتين من كل مدرسة، حيث وزعت الشعب عشوائياً في كل مدرسة شعبة تجريبية والأخرى ضابطة، يقوم بتدريسها المعلم / المعلمة نفسه، حيث قام طلبة المجموعة التجريبية بدراسة المحتوى الرياضي من خلال إستراتيجية التدريس المقترحة، أما طلبة المجموعة الضابطة فقد تم تدريس المحتوى الرياضي لهم باستخدام الطريقة المعتادة في التدريس.

وبعد الانتهاء من التجربة طبق الباحث على أفراد الدراسة اختباراً لقياس التفكير الرياضي واختباراً آخر لقياس القدرة على حل المشكلات، ويُمكن الأخذ بعين الاعتبار المحددات الآتية التي أحاطت بهذه الدراسة عند مناقشة النتائج وتعميمها:

- إستراتيجية التدريس حيث هدفت إلى التعريف بمفهوم كل نوع من أنواع التفكير، وزيادة وعي المعلمين وتدريبهم على توظيف تلك الأنواع في تدريس

الرياضيات، بهدف تنمية قدرة الطلبة على التفكير الرياضي وكذلك قدرتهم على حل المشكلات،وتلك الإستراتيجية من إعداد الباحث ويعتمد تعميم نتائج الدراسة على مدى الصدق الذي تتمتع به هذه الإستراتيجية.

- تطبيق الدراسة على بعض مدارس منطقة عمان الثانية يجعل تعميم النتائج مقتصراً على مجتمع الدراسة أو مجتمع مماثل له، كما يجعلها مقتصرة على طلبة الصف الثامن الأساسي في المدارس الحكومية التابعة لمديرية التربية والتعليم في منطقة عمان الثانية.
- أدوات الدراسة: أداتان طورّهما الباحث، لذا فإن تعميم النتائج يعتمد على درجة ثبات كل منهما.
- يتمثل التفكير الرياضي في هذه الدراسة بثمانية مظاهر هي: الاستقراء، الاستنتاج، التعميم، التعبير بالرموز، البرهان الرياضي ، المنطق الرياضي، التخمين،والنمذجة، أي أن تعميم النتائج مقتصر على هذه المظاهر الثمانية فقط.
- توجد علاقة دالة إحصائيا بين علامات الطلبة في الرياضيات وقدرتهم على التفكير الرياضي حيث بلغ معامل الارتباط بينهما (٠.٧٥) كما أشارت نتائج دراسة (كوسه،٢٠٠١)، وكذلك الحال بالنسبة للقدرة على حل المشكلات حيث إن تحليل المشكلة وفهمها وإدراك العلاقات بين العناصر وحلها يعتمد على الخبرة السابقة (التحصيل السابق في الرياضيات).

مناقشة النتائج وتفسيرها:

أولاً: مناقشة النتائج المتعلقة بالتفكير الرياضي وتفسيرها:

الفرضيتان المتعلقتان بأداء أفراد الدراسة على اختبار التفكير الرياضي همـا:

١- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = ٠.٠٥$) بين متوسطي علامات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في القدرة على التفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا.

٢- لا يوجد تفاعل دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha = ٠.٠٥$) بين إستراتيجية التدريس والجنس بالنسبة للقدرة على التفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا.

وقد أظهرت نتائج تحليل التباين الثنائي لاختبار التفكير الرياضي ما يأتي:

أ- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = ٠.٠٥$) بالنسبة لأثر إستراتيجية التدريس المستخدمة في التفكير الرياضي، حيث بلغت قيمة ف (٢١.٧٧) وهي دالة إحصائيا وذلك لصالح طلبة المجموعة التجريبية.

ب - عدم وجود تفاعل دال إحصائيا بين إستراتيجية التدريس والجنس، حيث بلغت قيمة ف (١.٠٦) وهي غير دالة إحصائيا.

حيث تقود نتيجة تحليل التباين الثنائي إلى الاقتناع بأثر إستراتيجية التدريس في التفكير الرياضي لدى الطلبة حيث أظهرت تفوق طلبة المجموعة التجريبية الذين درسوا وفقاً لإستراتيجية التدريس، وقد تم تعريف الطلبة بمفهوم كل نوع من أنواع التفكير من خلال مواقف رياضية حية متضمنة في منهاج الرياضيات، وقد يعزى ذلك إلى ما يأتي:

- ركزت الإستراتيجية المستخدمة على أسلوب الحوار والمناقشة لتنمية التفكير حيث كان الحوار يتم بين كل من المعلم / المعلمة والطلبة من خلال الأسئلة والأجوبة بمعنى أن الحوار كان يتم عن طريق طرح الأسئلة واستقبال الأجوبة، وكانت الأسئلة متسلسلة متتابعة تطرح على افتراض أنه كلما صادفت الطالب مشكلة يطرح على نفسه أسئلة أو على زميله، حيث تقاس جودة التعليم بنوع الأسئلة التي تلقى من جانب المعلم والعناية بصياغتها.
- كما ركزت الإستراتيجية على أن يقوم الطلبة بتوليد الأفكار، وتنظيم المواقف، وصياغة الفروض، والتعبير الدقيق، واستخدام المنطق الذي يوصل إلى الاكتشاف، والعمل على وجود أدلة، والتنبؤ من خلال طرح أسئلة مثل: ما الذي يمكن أن يحدث لو أن.......؟.
- كما ركزت الإستراتيجية على استخدام الأسئلة التي تثير التفكير والتي تسمى أحيانا أسئلة البحث (Questions for Research) حيث يوضع

الطالب في موقف مضطر إلى التفكير بنفسه، وهي بذلك تختلف عن استخدام الأسئلة التقويمية (Evaluative Questions) كما كان التركيز على الحوار قصيراً من (١٠-١٥) دقيقة، وذلك بهدف إثارة استعداد الطلبة، والتقليل من التوتر، وإشراك اكبر عدد منهم في الحوار، وفي بعض الحالات كان المعلم يستخدم أسلوب العرض في الحوار (Presentation and Questions) وذلك لوجود عدد من الطلبة ليس لديهم معلومات سابقة عن السؤال، وبذلك يضطر المعلم لاستخدام هذا الأسلوب من اجل تقديم معلومات لازمة وضرورية لإنجاح الحوار.

- كما كان المعلم / المعلمة يعملان دائماً على تصحيح الأخطاء أولا بأول إما عن طريق الحوار أو عن طريق الطالب نفسه، بالإضافة إلى التأكيد على عمليات الملاحظة والتنبؤ والتصنيف والاستنتاج حيث إنها مكونات أساسية في التفكير الرياضي، والتأكيد على صحة النتائج، ومعقولية التقدير، من خلال جعل الاحتمالات التي يخمنّها الطالب معقولة، وصياغة وتعريف لغة الرياضيات بلغة الطالب، والعمل على إصدار الأحكام، وجعل البرهان بصورة منطقية.
- كما ركزت الإستراتيجية على العمل من أجل اكتشاف القاعدة العامة من حالات خاصة (تفكير استقرائي) وتطبيق قاعدة عامة أو مبدأ عام على

بعض الحالات الفردية (تفكير استنباطي)، واستخدام الرموز في التعبير عن المعطيات اللفظية أو الأفكار الرياضية، وكذلك استخدام المعطيات اللفظية للتعبير عن الرموز (التفكير الرمزي) والعمل على إدراك العلاقات بين العوامل والعناصر المختلفة في الموقف الرياضي، ومعرفة العلاقات بين الرموز، وإدراك العلاقات الشكلية و الرمزية (تفكير علاقي)، والتنبؤ بنسبة حالات حدوث الحدث على مجموع الحالات الممكنة في ضوء الطبيعة الاحتمالية للموقف (تفكير احتمالي)، بالإضافة إلى تركيز الطالب / الطالبة على الوصول إلى نتيجة محددة من مقدمات معطاة تبعاً لقواعد ومبادئ موضوعية (تفكير منطقي)، وإدراك العلاقة بين مفهومين أو أكثر من المفاهيم الرياضية وصياغة عبارة في صورة عامة، وذلك بملاحظة بعض الحالات الخاصة (التعميم)، والتركيز على طبيعة البرهان الرياضي من حيث أنه سلسلة من العبارات لبيان صحة نتيجة ما عن طريق الاستدلال والمنطق وتقديم الدليل استناداً إلى نظرية أو مسلمة بالإضافة إلى التأكيد على منطق العبارات (المنطق الشكلي).

- كما ساعدت الدروس المخطط لها وفق إستراتيجية تعدد أنواع التفكير الطلبة في تحسين أدائهم في اختبار التفكير الرياضي لأن خطوات تلك الإستراتيجية تضمنت عمليات عقلية تتطلب التفاعل النشط بين المعلم

والمتعلم والمحتوى الرياضي، كما ساعدت في بناء مخططات معرفية توضح الروابط بين المفاهيم والتعميمات والمهارات التي يمتلكها الطلبة، وقد أدى ذلك إلى إدراك البنية المعرفية للمحتوى الرياضي حيث إن امتلاك الطالب لهذه البنية مكنته من توليد معرفة جديدة، وإيجاد علاقات جديدة بين مكوناتها وتوظيفها في التفكير الرياضي.

- كما مكنت الإستراتيجية المستخدمة الطلبة من توظيف مهارات عقلية عُليا للوصول إلى النتائج المطلوبة وهي: التحليل والتركيب والتعليل، كما أسهمت في تنمية الاستدلال من خلال الخطوات المنطقية التي استخدمت في البرهان حيث إن كل خطوة تستنتج من سابقتها،ويُمكن التوصل إلى نتيجة من خلال مقدمة أو أكثر يُكّون الطالب خلالها علاقة منطقية من النتيجة والمقدمات، مما أسهم في تنمية التفكير الرياضي لدى الطلبة .
- كما أسهمت الإستراتيجية المستخدمة في تنمية قدرة الطلبة على التفكير المنظم مما ساعدهم في ممارسة العمليات العقلية المختلفة من ملاحظة ووصف وتفسير واستنتاج، ولما كان التفكير الرياضي يحتاج إلى كل من التفكير التأملي والتفكير الناقد والتفكير العلاقي (هندام،١٩٨٢) فقد ركز المعلم / المعلمة على تأمل الطلبة للموقف التعليمي الذي أمامهم وتحليله إلى عناصره ورسم الخطط اللازمة لفهمه، حتى يصلوا إلى النتائج التي

يتطلبها الموقف، ثم تقويم تلك النتائج في ضوء إستراتيجية حل المسألة، وكذلك الامتناع عن إصدار الأحكام إلا إذا اكتملت الأدلة، وعدم إصدارهم للأحكام على أساس الميول الخاصة أو التحيز، بالإضافة إلى التأكيد على إدراك العلاقات بين العوامل المختلفة في الموقف أو المشكلة.

وتتفق النتيجة السابقة مع نتائج دراسات كل من (مخلوف،١٩٩٠; Song,Kpszlka,&Grabwski, ٢٠٠٥ ; Putnum,&Reineke,١٩٩٣).

أما بخصوص الفرضية الصفرية الثانية، فقد دلت النتائج على عدم وجود تفاعل دال إحصائيا بين إستراتيجية التدريس والجنس فيما يتعلق بالتفكير الرياضي وهذا يدل على أنه لا يوجد اختلاف في أثر المعالجة على التفكير الرياضي باختلاف متغير الجنس مما يدل على عدم ظهور أثر لإستراتيجية التدريس المستندة إلى بعض أنماط التفكير في قدرة طلبة الصف الثامن الأساسي من الجنسين، وبمعنى آخر لم يستطع الطلبة ذكورا وإناثا توظيف تلك الأنواع المختلفة من التفكير في القدرة على التفكير الرياضي، حيث لم يصلوا بعد إلى درجة عالية من النضج لتوظيف تلك الأنواع المختلفة من التفكير بالنسبة لاختبار التفكير الرياضي، ولم يجد الباحث في حدود علمه دراسات تؤيد أو تنفي هذه النتيجة، وبالنسبة لأثر عامل الجنس فان النتيجة التي توصل إليها الباحث فيما يتعلق بتفوق الإناث على الذكور في التفكير الرياضي لا تتفق مع النتيجة التى توصل إليها إبراهيم والصارمي (٢٠٠٧) بعدم وجود فرق دال إحصائيا بين الذكور والإناث، إلا أن هذه النتيجة تتفق مع نتائج الدراسة

الدولية الثالثة للرياضيات على مستوى الدولة الواحدة حيث كـان أداء طلبـة الصـف الثامن في الرياضيات لصالح الإناث في كل من الأردن والبحرين.

ثانياً: مناقشة النتائج المتعلقة بالقدرة على حل المشكلات وتفسيرها:

نصت الفرضيتان المتعلقتان بأداء أفراد الدراسة في اختبار القدرة حل المشكلات على ما يأتي:

١. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha =$ ٠.٠٥) يبين متوسط علامـات طلبـة المجمـوعتين التجريبيـة والضـابطة في القـدرة عـلى حـل المشكلات لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا.

٢. لا يوجد تفاعل دال إحصائيا عند مستوى ($\alpha =$ ٠.٠٥) بين إستراتيجية التدريس والجنس بالنسبة للقدرة على حل المشكلات لدى طلبـة المرحلـة الأساسية العليا.

وقد أظهرت نتائج تحليل التباين الثنائي لاختبار القدرة على حل المشكلات مـا يأتــــي:

- يوجد فرق ذو دلالـة إحصـائية عنـد مسـتوى ($\alpha =$ ٠.٠٥) بالنسـبة لأثـر إستراتيجية التدريس المستخدمة، حيث بلغـت قيمـة ف (٦٢.٤٣) وذلـك لصالح طلبـــة المجموعة التجريبية.

- عدم وجود تفاعل دال إحصائيا بين إستراتيجية التدريس والجنس حيث بلغت قيمة ف(٠.٤٤) وهي غير دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥ = α).

وقد يُعزى هذا الأثر إلى:

- إستراتيجية التدريس المستخدمة حيث أكد المعلم / المعلمة على ربط خبرات الطلبة بكل درس، حيث تمت إثارة تفكيرهم بالمحتوى المعرفي الجديد من خلال تنشيط مخزونهم المعرفي السابق، وذلك عن طريق تقديم المواقف التي تُمثل تحدياً لتفكيرهم، وتشجيع تعلّم الأفكار الرئيسة في الدرس، وإشراك الطلبة في النقاش الصفي، حيث إن مثل هذه الإجراءات تُعّد بمثابة أدوات فعالة لتنمية القدرة على حل المشكلات، كما أن توجيه الأسئلة من نوع النهاية المفتوحة (Open-Ended Questions)، عزّز الفرص المناسبة لإيجاد العديد من الحلول للمشكلة الواحدة وصياغة أسئلة من نوع: لماذا ؟ كيف ؟ ماذا إذا ؟ وذلك لكونها شجعت الطلبة على التفكير دون قيود.
- ولما كان جوهر التفكير التأملي (التخطيط، المتابعة، التقويم) فقد حاول المعلم / المعلمة استخدام العمليات الثلاث السابقة في توضيح ما المشكلة ؟ وكيف أحلها؟ حيث كان ذلك قبل أداء المهمة وتسمى (التفكير للأمام)، ما مدى كفاءتي في حل المشكلة ؟ وكانت أثناء أداء المهمة وتسمى (التفكير أثناء)، ما مدى كفاءة إنجازي للعمل وكانت بعد

أداء المهمة وتسمى (التفكير للخلف)، وقد أدى ذلك إلى تركيـز المعلـم على تحديد المعرفة السابقة التي يمكـن أن تسـاعد في حـل المهمـة، وفي أي اتجاه يريد أن يأخـذني تفكـيري ؟ ومـاذا علـيّ أن أعمـل أولا ؟ وكـم مـن الوقت احتاج لانجاز المهمة ؟ كيف أعمل ؟ هل أنا في المسار الصـحيح ؟ ما المعلومات المهمة التـي يجـب أن أتـذكرها ؟ هـل تحركـت في مسـارات مختلفة ؟ والأشياء التي أحتاج عملهـا إذا لم أفهـم المطلـوب، إلى أي مـدى يخدمني هذا المسار مـن التفكـير في حـل مشـكلات أخـرى ؟ وكـل هـذه الأسئلة كان الطالب يوجهها لنفسه عند القيام بحل أية مهمـــــة.

- كما ركزت إستراتيجية التدريس المستخدمة على التفكـير أثنـاء حـل المسـألة، حيث كان المعلم / المعلمة يطلب من كل طالب أن يعرض تعبـيرا لفظيـاً يوضح الخطوات والعمليات التي استخدمت أثنـاء الحـل والتأكيـد عـلى التفكـير الموجّـه، حيـث إنـه موجـه نحـو غايـة أو هـدف، كـما ركـزت الإستراتيجية على استخدام نموذج (Ideal) الذي اقترحـه (Brands and Stem ,١٩٨٤) حيــث يشــير (I) إلى التحقــق(Identificate)،و(D) إلى التعــرف (Define)، و(E) إلى اكتشـــف (Explore) و(A) إلى نفـــذ (Act)، و(L) إلى انظر(Look) أو (Learn) أي تعلم.

- كما ركزت الإستراتيجية على استخدام مفهوم تحليل التفكير (An Analysis of Thinking)، حيث إن التفكير نشاط ذهني يتمثل في حل المشكلة، وما يسعى إليه هو تنمية القدرة لدى الطلبة عن طريق تنمية المنطق والتفكير المنطقي، من خلال وضع الطلبة في مواقف استدعت تحديد المشكلة وصياغتها بطريقة صحيحة، والتحدث عن طريقة السير فيها، واختبار كل خطوة من الخطوات، وكذلك الحلول ووضعها موضع التطبيق، حيث إن التفكير التحليلي ذو طبيعة محورية، لأن كل العمليات الذهنية كانت متمحورة ومتمركزة نحو الموقف المشكل، وذلك لفهم طبيعته وعناصره والعوامل المؤثرة فيه، كما انه يعمل على إيصال الفرد إلى حالة من الاتزان الذهني.
- كما ركزت الإستراتيجية على العمليات العقلية المتضمنة في التفكير وهي المقارنة، التصنيف، التنظيم، التجريد، التعميم، التحليل، التركيب، الاستنباط والاستقراء، حيث ساعد ذلك الطلبة على تنظيم تفكيرهم وبالتالي أثر إيجابيا في مستوى أدائهم في اختبار القدرة على حل المشكلات، حيث انه توجد علاقة دالة بين نمو التفكير المنطقي ونمو العمليات العقلية المعرفية.
- كما ركزت الإستراتيجية على التأمل في المسألة، بمعنى قراءتها قراءة واعية حتى يتأكد الطالب من أن العبارات والمصطلحات التي تحتويها مألوفة

لديه، وفحص عبارات المسألة لتحديد ما هو مطلوب بمعنى التمييز بين المعطيات والمطلوب، واختيار الطريقة المناسبة من جانب المعلم/ المعلمة التي تساعد الطالب على تحديد العمليات التي ينبغي إجراؤها، وأن يناقش المعلم في صحة كل خطوة من خطوات الحل بالإضافة إلى استخدام مسائل وتمارين تحتوي على بعض المعلومات الزائدة أو الناقصة، كما كان المعلم / المعلمة يقومان برسم خطة مناسبة لمناقشة الطلبة في طريقة الحل، وتدريبهم على إدراك العلاقات المختلفة بين عناصر كل خطوة والخطوات المكملة، بالإضافة إلى التأكيد على عدم وقوع الطلبة في تعميمات خطأ ناتجة من حالات خاصة غير كافية وتوضيح كل خطوة من خطوات التفكير، حيث كانت مدعمة بقضية صحيحة وأن أية خطوة غير مدعمة لا تُعد صحيحة.

- كما ركزت الخطة الدرسية على ممارسة الطلبة لعمليات التفكير المستخدمة وهي (التفكير العكسي، التفكير الهندسي، التفكير التأملي، التفكير التحليلي، التفكير المنطقي، التفكيرالجبري) ممارسة عملية داخل الفصل، وإدراك الطلبة لحدود الثقة في النتائج التي وصلوا إليها، ومراجعة النتيجة التي وصلوا إليها في ضوء المعلومات المعطاة، والبحث وراء الأسباب والتعليلات لما يطرأ، والتأكيد على أن الرياضيات ليست مجرد حلول

للمشكلات، ولكن يضاف إليها إنهـــا طريقـــة للتفكـير. وتتفـــق النتيجـــة السابقـــة مـــع نتـــائج دراستي كـــل مـــن:
(مراد، ١٩٩٤؛١٩٨٥ ,Moses). وبخصوص عدم وجود تفاعل بين اسـتراتيجية التدريس والجنس بالنسبة لحل المشكلات يعود ذلك إلى المبررات نفسها التـي ذكرهـا الباحث عند الحديث عن التفكير الرياضي.

الملاحق

ملحق(١)

اختبار التفكير الرياضي

تعليمات الاختبار

عزيزتي الطالبة / عزيزي الطالب :

يهدف هذا الاختبار إلى قياس مستوى التفكير الرياضي لدى الطلبة ، وهو لأغراض البحث العلمي والدراسة فقط .

يتكون الاختبار من (٣٠) فقرة بعضها موضوعي (يتضمن إجابة واحدة صحيحة) ، والآخر يحتاج إلى إجابة قصيرة ، يرجى قراءة كل فقرة بعناية ووضع الإجابة المناسبة في المكان المخصص لها على ورقة الأسئلة .

علما بأن زمن الاختبار (ساعة واحدة) .

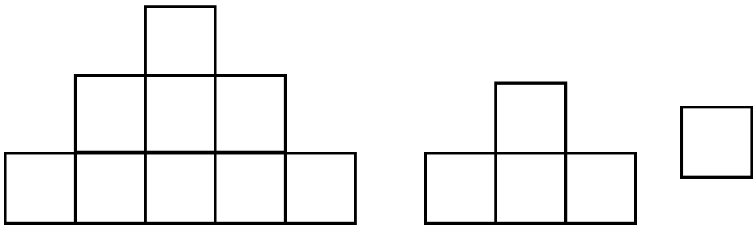
اسم الطالب : ....

المدرسة : ....

الصف : ....

الشعبة : ....

س١ : كم مربعا يلزم لتكوين الشكل السابع إذا استمر تكوين الأشكال على النمط التالي:



(١) (٢) (٣)

س٢ : تتبع النمط ثم املأ الفراغ :

٢٧ _ ٨ = (٣-٢) (٩+٦+٤)

٦٤ _ ٢٧ = (٤-٣) (١٦ + ١٢ + ٩)

٦٤ _ ٨ = (٤-٢) (١٦ + ٨ +٤)

١٢٥ _ ٦٤ =(......) (..................)

س٣ : اكتب الحدين التاليين في المتتالية التالية

٢، ٣ ، ٥، ٨ ، ١٢، ......، ......

س٤ : استمر في النمط حتى السطر الخامس

(١×٩)+٢=١١ السطر الأول

(١٢ ×٩)+٣=١١١ السطر الثاني

(١٢٣ ×٩)+٤=١١١١ السطر الثالث

.... السطر الرابع

السطر الخامس ....

س٥ : استنتج القاعدة :

$١^{٢} = ١$

$٢^{٢} = ١+٣$

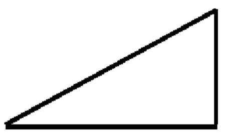
$٣^{٢} = ١+٣+٥$

$٤^{٢} = ١+٣+٥+٧$

$٥^{٢} = ١+٣+٥+٧+٩$

القاعدة هـــــي : $ن^{٢}$ = ...(ن عدد طبيعي)

أ



ب ج

س٦ : المثلث أ ب ج قائم الزاوية في ب

فإن مربع طول الوتر =$(أب)^{٢}$+ ....

س٧ : عـدد المجموعـات الجزئيـة للمجموعـة التـي تحـوي عنصـرين لهـا(٤) مجموعات جزئية،والتي تحوي(٣) عناصر لها (٩)مجموعات جزئية،والتي تحوي(٤) عناصر لها (١٦) مجموعة جزئية.

القاعـدة:عـدد المجموعـات الجزئيـة للمجموعـة التـي تحـوي (ن) مـن العناصر=...................

س٨ : إذا كان س ، ص عددين مجموعهما يساوي ١٩ ، فاكتب صيغة جبرية تعبر عن حاصل ضربهما بدلالة س .

الصيغة هي : ....

س٩ : اشترى أحمد كتابا وقرأ في اليوم الأول س صفحة من صفحات الكتاب و في اليوم الثاني قرأ ضعف ما قرأه في اليوم الأول وفي اليوم الثالث قرأ ١٥ صفحة.

أي مما يلي يمثل مجموع ما قرأه أحمد في الأيام الثلاثة :

أ) ٣ س + ١٥ ب) ٣س – ١٥

ج) ٤ س – ١٥ د) ٤س + ١٥

س١٠ : عمر والد سعيد يزيد عامين على أربعة أمثال عمر ابنه ، إذا كان عمر الوالد (ص) وعمر الابن (س) فإن عمر الوالد بدلالة عمر الابن هو :

....

س١١ : يريد أحمد طباعة بطاقات دعوة لعرسه فإذا كانت تكلفة الطباعة لكل بطاقة ٨ فلسات بالإضافة إلى مبلغ ثابت قيمته ٥٠ دينارا (مهما بلغ عدد البطاقات) فإذا أراد أحمد طباعة (ن) من البطاقات عبر عن الثمن (ث) الذي سيدفعه لصاحب المطبعة بالرموز

ث = ...

س١٢ : مجموع طولي أي ضلعين في المثلث أكبر من طول الضلع الثالث ، أي الأطوال التالية تصلح أن تكون مثلثا :

أ) ٥ ، ٧، ١٢ ب) ٣، ٤، ٦

ج) ٦، ٥، ١٢ د) ٤، ٤، ٩

س١٣ : إذا كانت أطوال أضلاع المثلث أ ب ج : ٣ ، ٤ ، ٥ فإنه مثلث قائم الزاوية ، و المثلث س ص ع الذي أطول أضلاعه ٦ ، ٨ ، ١٠مثلث قائم الزاوية . والمثلث ل و ي الذي أطوال أضلاعه ٩، ١٢، ١٥مثلث قائم الزاوية . اقترح أطوال أضلاع لمثلث رابع قائم الزاوية حسب هذا التسلسل .

الأطوال هي : ....

س١٤ : مجموع قياسات زوايا المثلث ١٨٠° ، أي القياسات التالية تشكل المثلث س ص ع :

أ) س = ٧٠° ، ص = ٩٠° ، ع = ٢٠°

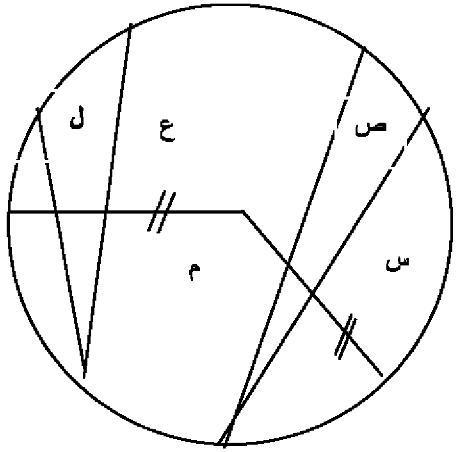
ب) س = ١١٠° ، ص = ٧٠° ، ع = ١٠°

ج) س = ٨٠° ، ص = ٦٠° ، ع = ٥٠°

د) س = ٧٠° ، ص = ٧٠° ، ع = ٧٠°

س ١٥ : كلما اقترب وتر الدائرة من مركزها زاد طوله ، في الشكل المرسوم جانبا ، الوتر الأطول هو:

أ) س ب) ص ج) ع د) ل



في الأسئلة من ١٦ إلى ١٩ ضع دائرة حول الإجابة الصحيحة :

س١٦ : إذا رأى الراصد الهلال فإن غدا هو اليوم الأول من عيد الفطر

- **إذا عرفت أن الراصد لم ير الهلال هذه الليلة:**
- **هل تعتقد أن غدا هو اليوم الأول من عيد الفطر ؟ نعم لا ربما**

س١٧ : لا تمتلك فاطمة بيتا وسيارة .

- **إذا علمت أن فاطمة تمتلك بيتا :**
- **هل تعتقد أنها تمتلك سيارة ؟ نعم لا ربما**

س ١٨ : إذا كان أحمد طويلا فإن أخته ندى طويلة

- **إذا علمت أن أحمد طويل :**
- **هل تعتقد أن ندى طويلة ؟ نعم لا ربما**

س١٩ : إذا فاز الفريق الأول في المباراة فإن الفريق الثاني سيفوز .

- إذا عرفت أن الفريق الثاني لم يفز في المباراة
- هل تعتقد أن الفريق الأول قد فاز ؟ نعم لا ربما

س٢٠ : إذا استخرجنا من بئر مملوءة ماء ،في اليوم الأول ٢٠٠ لتر واليوم الثاني ١٠٠ لتر و الثالث ٥٠ لترا وهكذا ، فقدر سعة البئر .

سعة البئر تقريبا تساوي ....

س ٢١ : مجموع قياسات الزوايا الداخلية للمضلع الذي عدد أضلاعه ن يساوي (٢ن-٤) زاوية قائمة،المضلع الذي مجموع قياسات زواياه الداخلية يساوي (١٢) زاوية قائمة هو المضلع:

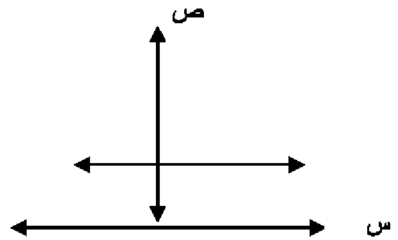
أ) سداسي ب) سباعي ج) ثماني د) تساعي

س٢٢ : تصب حنفيتا ماء في حوض ، إذا فتحت الحنفية الأولى وحدها فأنها تملأ الحوض في ٤ ساعات وتملأه الثانية في ٣ ساعات ،فإذا فتحت الحنفيتان معا فبعد كم ساعة يمتلئ الحوض ؟

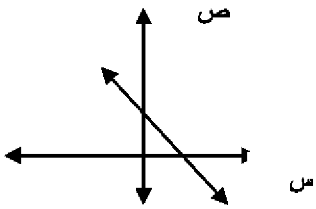
أ) ساعتان ب) أقل من ساعتين

ج) أكثر من ساعتين د) ٣أ٥ ساعة

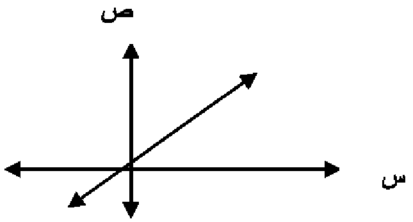
س ٢٣ الأشكال التالية تعبر عن التمثيل البياني لخطوط مستقيمة،أي من هذه المستقيمات متزايد.



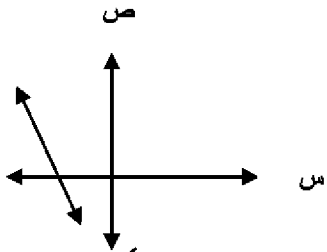
أ)



ب)

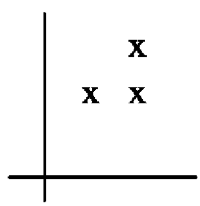


ج)



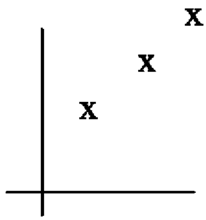
د)

س ٢٤ : إذا كانت العلامة التي يحصل عليها الطالب في الامتحان النهائي مرتبطة ارتباطا طردياً بعدد الساعات الدراسية التي يقضيها الطالب في التحضير للامتحان ، فأي الأشكال التالية تعبر عن ذلك ؟



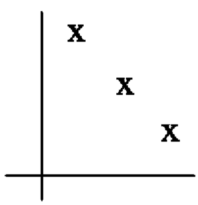
عدد الساعات

(١)



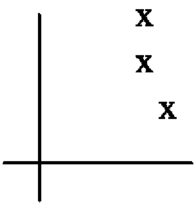
عدد الساعات

(٢)



عدد الساعات

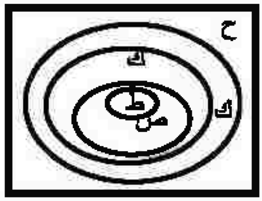
(٣)



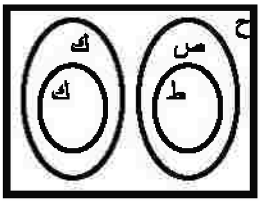
عدد الساعات

(٤)

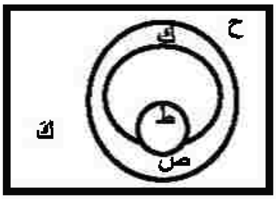
س ٢٥ يمكن التعبير عن العلاقة بين مجموعات الأعداد الطبيعية (ط) و الصحيحة (ص) و النسبية (ك) و غير النسبية (ك) و الحقيقية (ح) بأحد الأشكال التالية :



(١)

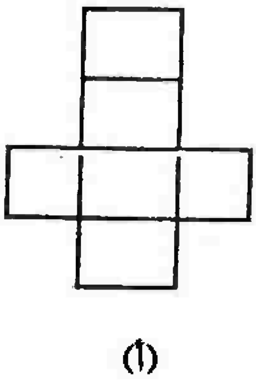


(٢)

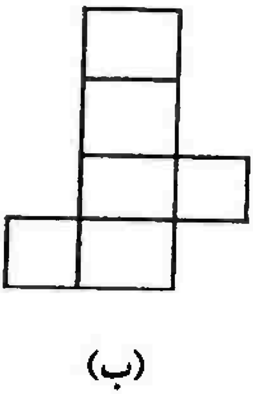


(٣)

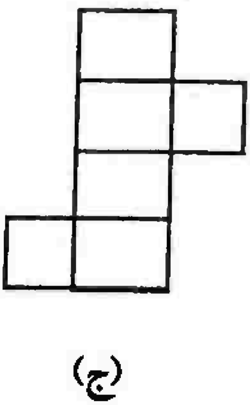
س٢٦ : ضع دائرة حول رمز شبكة متوازي المستطيلات :



(أ)

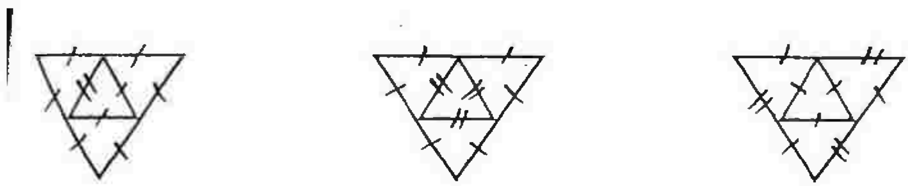


(ب)



(ج)

س٢٧ أي الشبكات التالية هي لهرم ثلاثي قائم :



(٣) (٢) (١)

س٢٨ : إذا أنزلنا عمودا من النقطة أ على الخط س ص فإنه سيمر بالنقطة:

*

س ــــ ٤ ــــ ٣ ــــ ٢ ــــ ١ ــــ ص

أ) ٢ ب) ١.٥ ج) ٢.٥ د) ٤

س ٢٩ : خمن ناتج قسمة ١١٢٢ على ١١ دون إجراء عملية القسمة:

أ) ١٢٠ ب) ١٢

ج) ١٠٢ د) ١٠٠٢

س٣٠ كم تتوقع أن يكون مجموع النمط غير المنتهي التالي:

١+ ١/٢+ ١/٤+ ١/٨ +............

أ) ٢ ب) ٣

ج) ما بين (٣،٤) د) أكبر من ٤

انتهت الأسئلة

ملحق (٢)

الإجابة النموذجية

لاختبار التفكير الرياضي

رقم الفقرة	الإجابة
١	٤٩
٢	(٥-٤) (٢٥+٢٠+١٦)
٣	١٧، ٢٣ ،
٤	.(١٢٣٤×٩)+٥=١١١١١ السطر الرابع .(١٢٣٤٥)+٦=١١١١١١ السطر الخامس
٥	مجموع أول ن من الأعداد الفردية
٦	(ب ج)^{٢}
٧	٢^{ن}
٨	س×(١٩- س)
٩	ج) ٤س – ١٥
١٠	٤س+٢
١١	٨٠٠.٠ن+٥٠ دينار
١٢	ب) ٣ ، ٤ ، ٦
١٣	١٢، ١٦، ٢٠
١٤	أ) س = ٧٠° ، ص = ٩٠° ، ع = ٢٠°
١٥	أ) س
١٦	لا

١٧	لا
١٨	نعم
١٩	لا
٢٠	٤٠٠ لتر
٢١	ج) ثماني
٢٢	ب) أقل من ساعتين
٢٣	ج)
٢٤	(٢)
٢٥	(٣)
٢٦	(أ)
٢٧	(٢)
٢٨	١.٥
٢٩	ج) ١٠٢
٣٠	أ) ٢

ملحق(٣)

اختبار القدرة على حل المشكلات

تعليمات الاختبار

عزيزتي الطالبة / عزيزي الطالب :

يهدف هذا الاختبار إلى قياس قدرتك على حل المشكلات ، وهو لأغراض البحث العلمي والدراسة فقط.

يتكون الاختبار من (٣٠) فقرة فالرجاء الاهتمام بالإجابة على كل جزء من أجزاء الاختبار:

- في الجزء الأول من الاختبار يتم اختيار الإجابة الصحيحة من الإجابات المعطاة لكل فقرة .
- في الجزء الثاني يجب أن تكتب من عندك بناء على نتيجة إجابتك عن السؤال .

علما بأن زمن الاختبار (٦٥) دقيقة .

اسم الطالب : ....

المدرسة : ....

الصف : ....

الشعبة : ....

١. الجزء الأول :

س ١ : مربع تم قصه من المنتصف للحصول على مستطيلين متساويين محيط كل منهما يساوي ٣٠ سم ، كم يبلغ محيط المربع الأصلي ؟

أ) ٦٠ سم ب) ٤٠ سم ج) ٥٠ سم د) ٧٠ سم

س ٢ : إذا كان عمر سلمى مثلي عمر أسماء ،وعمر فاطمة نصف عمر سلمى، فإن :

أ) أسماء أصغر من فاطمة ب) أسماء وفاطمة لهن نفس العمر

ج) أسماء أكبر من فاطمة د) سلمى أصغر من فاطمة

س ٣ : إذا كانت أ أثقل من ب ، ج أخف من أ فان :

أ) ب ، ج متساويتان ب) ب أخف من ج

ج) أ ، ب أخف من ج د) ج ، ب أخف من أ

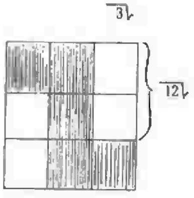
س ٤ : ألقى كل من فهد و سالم حجر نرد منتظم ليحصل كل منهما على رقم عشوائي من ١ الى ٦ . ما احتمال أن يكون رقم فهد يساوي رقم سالم ؟

أ) ١/ ٢ ب) ١/ ٣ ج) ١/ ٦ د) ٥/ ٦

س ٥: إذا كان الطول الكلي لسور مدرسة يزيد ٤٨ مترا عن نصف طول السور ، فان طول السور الكلي يساوي :

أ) ٧٢ م ب) ٢٤ م ج) ٤٨ م د) ٩٦ م

س٦ : أ ب ج د مربع من الورق ، بالاعتماد على الشكل المجاور فان محيط الجزء المظلل :



أ) [٤٣٢:::::::::::::: ب)
::::::::::::::٢٣٤]

ج) [١٢٢:::::::::::::: د)
::::::::::::::٦٠]

- يعمل علي و أحمد و فاطمة و نادية في إحدى المدارس . يدرس هؤلاء المعلمون و المعلمات مواد الرياضيات و اللغة الإنجليزية و الرياضة و العلوم و لكن ليس بالضرورة بذلك الترتيب. إذا كانت زوجة معلم الرياضة هي معلمة الرياضيات ، ونادية تكره الأرقام وإجراء التجارب العلمية ، وأحمد ليس متزوجا ' اعتماداً على ذلك أجب عن السؤالين ٧ ، ٨ :

س ٧ : من يُدرس اللغة الإنجليزية

أ) علي ب) أحمد ج) فاطمة د) نادية

س ٨ : من يُدرس العلوم ؟

أ) علي ب) أحمد ج) فاطمة د) نادية

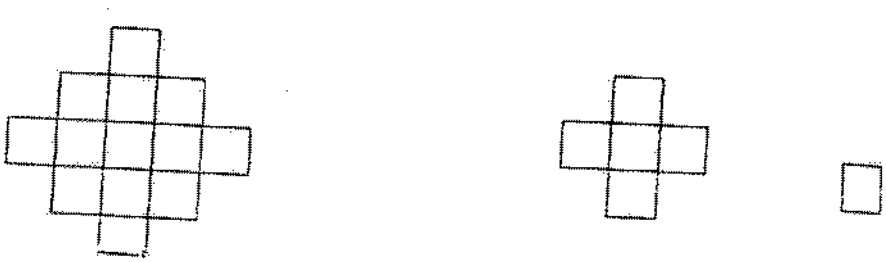
س ٩ : تزحف حشرة حول محيط دائرة مركزها النقطة (أ) و نصف قطرها ٣ سم . وتزحف حشرة أخرى حول محيط دائرة أخرى مركزها النقطة (ب) ونصف قطرها ٢ سم. إذا كانت المسافة بين (أ) و (ب) هي ٩ سم ، فما هي أقصر مسافة يمكن أن تقترب فيها كل حشرة من الأخرى ؟

أ) ٦ سم ب) ٧سم ج) ٤ سم د) ٥ سم

س ١٠ : تستطيع شاحنة أن تصعد طريقا بمعدل ١,٥ ميلا في الساعة ، وفي رحلة العودة تنزل تلك الشاحنة الطريق الجبلي بمعدل ٤,٥ ميلا في الساعة بحيث تستغرق رحلة الذهاب و العودة بأكملها أربع ساعات فقط . ما المسافة إلى قمة الجبل ؟

أ) ٣ أميال ب) ٤ أميال ج) ٥أ١ ميل د) ٥أ٤ ميل

- تتكون الأشكال ١، ٢، ٣ على الترتيب من ١ ،٥، ١٣ وحدة مربعة غير متداخلة . إذا استمر هذا النمط فإن : (اجب عن الاسئلة ١١، ١٢)



س ١١: عددالوحدات المربعة غير المتداخلة في الشكل الرابع يساوي :

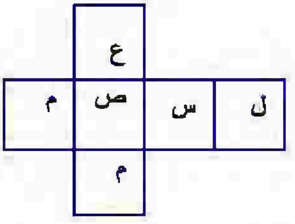
أ) ٢٦ ب) ٢٥ ج) ٣٠ د) ٢٣

س١٢ : عدد الوحدات المربعة غير المتداخلة في الشكل الخامس يساوي :

أ) ٤٢ ب) ٤٩ ج) ٤١ د) ٤٥

س ١٣ : الشكل المبين تالياً يُمكن طيه ليأخذ شكل مكعب . أي من الأوجه سوف يقابل الوجه (ص) في المكعب الناتج ؟

أ) ع ب) ل ج) م د) ن



س١٤ : يبيع تاجر بضاعة بربح ٢٠% ويكتب السعر على البضاعة ، بعد مدة عمل تنزيلات ٢٠ % على البضاعة،هل يكسب التاجر أم يخسر في البضاعة التي يبيعها بعد التنزيلات ؟

أ) يكسب ب) يخسر

ج) لا يكسب ولا يخسر د) لا نعرف

س١٥: الصفر المنوي يقابل ٣٢ فهرنهايت ، و ١٠٠ منوي تقابل ٢١٢ فهرنهايت .

٥٠ منوي تقابل بالفهرنهايت :

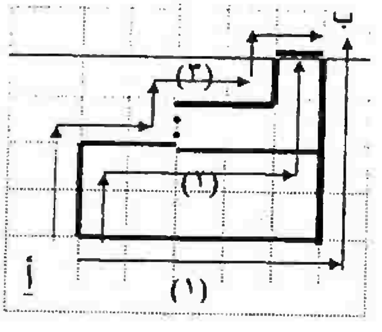
أ) ١٢٢ ب) ١٠٦ ج) ٨٢ د) ٩٠

س ١٦ : ٥٠ فهرنهايت تقابل بالمنوي :

أ) ١٨ ب) ٨٢ ج) ٤ د) ١٠

س ١٧ : اعتماداً علــــى الشكــل التالــــــي :

: اعتمادا علــــى الشكـــل التالـــــ



أي الطرق أقصر للوصول من (أ) إلى (ب) ؟

أ) ١ ب) ٢ ج) ٣ د) جميع الطرق متساوية

س١٨ : انتشر استخدام الهاتف المحمول بين الطلاب مما أدى إلى شرود أذهانهم و انشغالهم وتدني المستوى الاكاديمي لهم. المشكلة الحقيقية هي :

أ) شرود الطلاب و انشغالهم .

ب) تدني المستوى الاكاديمي للطلاب.

ج) اختراع و صناعة الهاتف المحمول .

د) انتشار استخدام الهاتف المحمول بين الطلبة.

س ١٩ : حل المشكلة في السؤال السابق يتطلب :

أ) تعليم الابناء كيفية توظيف و استخدام المخترعات الحديثة.

ب) إصدار تشريع يمنع استخدامه قبل سن معين.

ج) بناء شبكة للتشويش عليه .

د) فرض ضرائب على استخدامه.

س ٢٠ :كثرت في الآونة الأخيرة حوادث الطيران المدني و لذلك ينبغي :

أ) الاقلاع عن السفر بالطائرات.

ب) إيقاف صناعة الطائرات المدنية .

ج) مراعاة شروط السلامة الجوية.

د) استخدام وسائل بديلة مثل القطارات.

س٢١ : افترض أن الأردن دخل حزام الزلزال ، فانه ينبغي :

أ) اتخاذ التدابير الملائمةعند إنشاء المباني .

ب) عدم السكن في الأدوار المرتفعة.

ج) التوقف عن بناء المباني المرتفعة.

د) زيادة الوعي بما يجب إتباعة عند حدوث الزلزال.

س ٢٢ : زادت في الآونة الاخيرة مصادر تلوث البيئة ، مما قد يهدد بانتشار بعض الأمراض و لكي نتفادى ذلك ينبغي :

أ) ارتداء أقنعة تحتوي على مرشحات للهواء .

ب) البحث عن أسباب و مصادر التلوث و إزالتها.

ج) عدم الخروج الى الشوارع إلا للضرورة.

د) إعطاء أمصال للوقاية من الأمراض.

س ٢٣ : يعد قرناء السوء سبباً رئيساً في الفساد الأخلاقي لكثير من الشباب ، ولذلك ينبغي :

أ) الانطواء على النفس وترك جميع الأصدقاء .

ب) اختيار الأصدقاء بدقة بالغة و إشراك الأهل في هذا الاختيار.

ج) التوعية الأخلاقية للشباب .

د) منع الشباب من التحدث في قضايا معينة .

س٢٤ : توفي رجل و ترك زوجة وولدين و بنتين إن أول خطوة لمعرفة نصيب الورثة هي :

أ) احتساب حصة الزوجة.

ب) معرفة مجموع الحصص.

ج) معرفة نصيب الولد.

د) معرفة نصيب البنت .

الجزء الثانـــــــي :

س ٢٥ :خزان مـاء علـى شكل متوازي مستطيلات أبعـاده ٩م ،٦م ،٢م مملـوء تماماً بالماء ، يراد تفريغه ف خزانات أبعاد كل منها ٣م ،٢م ،١م ،احسب عدد الخزانات اللازمة ؟

الجواب :

س ٢٦ : قطعة من الورق على شكل مستطيل بعداه ١٢سم ،٢٢سم ،طويت على شكل اسطوانة دائرية قائمة ،ارتفاعها ١٢سم ،جد حجمها ؟

الجواب :

س ٢٧ : سبيكة من الذهب مستطيلة الشكل مساحتها ٢سم٢،ومحيطها ٦سم.اوجد بعديها.

الجواب :

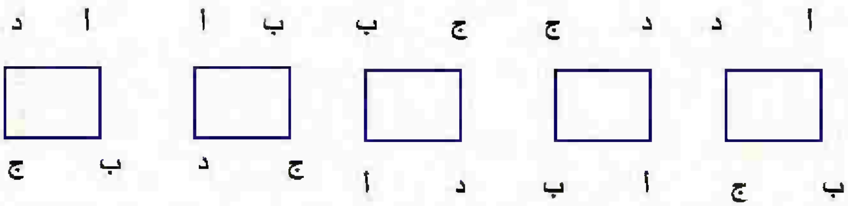
س ٢٨ : اكان ثمن ٥ علب عصير برتقال و ٤ علب عصير تفاح يساوي ٣١٠ قروش ، وثمن علبة واحدة من عصير البرتقال و علبة واحدة من عصير التفاح يساوي ٧٠ قرشاً ، فما ثمن علبة واحدة من عصير التفاح ؟

الجواب

س ٢٩ : اشترك علي وخالد في شراء قطعة أرض ،فاذا كانت نسبة ما دفعه علي الى ما دفعه خالد ٧ :٣ ، وكان ما دفعه علي ٢٨٠٠ دينار ، فكم ديناراً دفع خالد؟

الجواب

س ٣٠ : إذا استمر الشكل أدناه على هذا النمط ، ما الوضع الذي يتخذه المستطيل رقم (١٣)

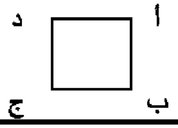


الجواب:

ملحق (٤)

الإجابة النموذجية لاختبار حل المشكلات

رقم الفقرة	أ	ب	ج	د
١		√		
٢		√		
٣				√
٤			√	
٥				√
٦	√			
٧	√			√
٨		√		
٩			√	
١٠			√	
١١		√		
١٢			√	
١٣		√		
١٤		√		
١٥		√		
١٦	√			
١٧				√
١٨				√
١٩	√			
٢٠			√	
٢١	√			
٢٢		√		

٢٣			√	
٢٤		√		
٢٥	١٨ خزان			
٢٦	١٤٥٢/π			
٢٧	الأبعاد هي :١ سم ، ٢ سم			
٢٨	ثمن علبة واحدة من عصير التفاح = ٤٠ قرشاً			
٢٩	١٢٠٠ دينار			
٣٠				

ملحق (٥)

الخطة الدرسية

لوحدة أنظمة المعادلات الخطية

الدرس الأول

المعادلة الخطية بمتغيرين:

الأهداف : يتوقع بعد أن ينتهي الطالب من دراسة هذا الموقف أن يكون قادراً على :

١ - أن يعرف المفاهيم الأساسية المتضمنة في الدرس مثل :
المعادلة الخطية بمتغيرين ، المتغير موضوع المعادلة .

٢- أن يعبر الطالب قراءة وكتابة عن المعادلة الخطية بمتغيرين .

٣- أن يكون الطالب معادلة خطية بمتغيرين .

٤- أن يعبر الطالب كتابة عن معادلة بمتغيرين على الصورة العامة
أ س + ب ص + ج = صفر

٥- أن يميز الطالب المعادلة الخطية بمتغيرين عن غيرها من المعادلات الأخرى .

٦- أن يعبر الطالب عن المعادلة الخطية بحيث يكون أحد المتغيرين في طرف .

المفاهيم :

المعادلة الخطية بمتغيرين ، المتغير موضوع المعادلة.

التعميمات :

أ. الصورة العامة للمعادلة الخطية بمتغيرين س ، ص هي
أ س + ب ص + ج = صفر حيث إن : أ ، ب ، ج ∋ ح ، أ ، ب أحدهما على الأقل ≠ صفر .

ب. إن أي زوج مرتب من الأعداد الحقيقية يحقق المعادلة الخطية بمتغيرين هو حل لها ، ومجموعة حلها مجموعة غير منتهية من هذه الأزواج المرتبة .

ج. قيم المتغيرين في المعادلة الخطية بمتغيرين يتم اختيارها من مجموعة الأعداد الحقيقية (ح) ما لم يرد خلاف ذلك .

د. موضوع القانون في المعادلة الخطية بمتغيرين .

إن المعادلة الخطية أ س + ب ص + ج = صفر ، بالمتغيرين س ، ص تمثل قانوناً جبرياً يحوي المتغيرين س ، ص حيث تعتمد قيم أحد المتغيرين على قيم المتغير الآخر.

هذا ويمكن وضع المتغيرين في أحد طرفي المعادلة (القانون) بحيث يكون معامله (١) ويسمى هذا المتغير موضوع المعادلة(القانون) ، وتسمى عملية إيجاد أحد المتغيرين بدلالة الآخر تغيير موضوع القانون .

المهارات : أن يكتسب الطالب المهارة في :

- التعبير قراءة و كتابة عن المعادلة الخطية بمتغيرين .
- تكوين معادلة خطية بمتغيرين .
- إعادة كتابة معادلة خطية بمتغيرين على الصورة العامة
- أ س + ب ص + ج = صفر

- تمييز المعادلة الخطية بمتغيرين عن غيرها من المعادلات الأخرى .
- إيجاد اكثر من حل للمعادلة الخطية بمتغيرين .
- التعبير عن المعادلة الخطية بمتغيرين بحيث يكون أحد المتغيرين في طرف واحد .

إجراءات التدريس المتبعة

مرحلة ما قبل التدريس :

يطلب المعلم من كل طالب أن يقرأ الدرس من الكتاب المدرسي ص ١٦٠ ويحدد الآتي :

١. ماذا درس مسبقاً من معلومات سابقة متعلقة بهذا الدرس ؟
٢. ما أهم الخبرات التي يجب أن يخرج بها من هذا الدرس ؟

وفي بداية الدرس يتم عرض الأهداف الخاصة بالدرس على الطلبة من حيث تدوينها على السبورة أو كتابتها على لوحة وتعرض على الطلبة .

مرحلة أثناء التدريس :

- في البداية يقدم المعلم موقف تهيئة يستدعي التفكير من جانب الطلبة وهو :
- بكم طريقة يمكن الحصول على ناتج جمع ١+٢+٣+٤+٥+٦+٧+٨+٩ ؟
- يطلب المعلم من الطلبة فتح الكتاب المدرسي ص ١٦٠ وأن يقرأ أحد الطلاب العبارة الآتية :

إن حل مثل هذه المشكلة وبعض المواقف العملية التي تواجهك تحتاج إلى تكوين معادلات جبرية خطية بمتغير واحد ، أو خطية بمتغيرين ، وسنتناول في هذا الدرس المعادلة الخطية بمتغيرين من جوانب مختلفة .

ثم يوجه إليهم مجموعة الأسئلة الآتية :

- ماذا نستفيد من المعادلات الخطية سواء بمتغير واحد أم بمتغيرين ؟
- اعط مثالاً لمعادلة خطية بمتغير واحد ؟
- أعط مثالاً لمعادلة خطية بمتغيرين ؟
- ما الفرق بين هذين النوعين من المعادلات ؟ وما نواحي التشابه بينهما ؟
- لماذا سميت المعادلة خطّية ؟ وكيف تتأكد من ذلك ؟

ثم يقدم مجموعة الأمثلة الآتية :

مثال (١) جد حل المعادلة الخطية بمتغير ٣ س + ٥ = صفر .

- ما معنى حل المعادلة ؟
- بكم طريقة يُمكن إيجاد قيمة المتغير س ؟
- كيف تتأكد أن إجابتك صحيحة أم خاطئة ؟

للحصول على قيمة س كان حل أحد الطلاب كالآتي :

$\frac{1}{2}$ × ٣ س + $\frac{1}{2}$ × ٥ = صفر ومنها إيجاد قيمة س .

وكان حل طالب آخر ٣س = −٥ ثم يقسم طرفي المعادلة على ٣ ومنها إيجاد قيمة س.

فأي الحلّين صحيح ؟ ولماذا ؟ مع تبرير خطوات الحل .

قدم الدليل على خطأ الاستنتاج الآتي :

إذا كان س + ٦ = صفر ، فان س = ٦

وإذا كان ٥س + ٧ = صفر ، فان س + ٧ = - ٥

مثال (٢) يطلب المعلم من أحد الطلبة قراءة المثال ويعبر عنه بلغته الخاصة .

ثم يوجه إليهم مجموعة الأسئلة الآتية :

- إذا كان العدد س ، فما خمس أمثال العدد ؟

كانت إجابة طالب س +٥

- ما تعليقك ؟

وبعد أن يُكوّن الطلبة المعادلة وهي ٥ س + ١٢ ص = ٢٠٠

يوجه إليهم المعلم الأسئلة الآتية :

- ما قيمة س بدلالة ص ؟

- وما قيمة ص بدلالة س ؟

- افترض أن قيمة س = . فما قيمة ص ؟

- هل ٥ س + ١٢ ص = ١٢ س + ٥ص ، ولماذا ؟

- من يعطي موقفاً حياتياً يترجم المعادلة السابقة ؟

يُطلب المعلم من الطلبة قراءة تعريف (١) ص ١٦١ قراءة صامتة.

ثم يوجه إليهم الأسئلة الآتية :

- لماذا تم تحديد أ ، ب أحدهما على الأقل = صفر ولم يُحدد ج ؟

- افترض أن أ = صفر ، بماذا تسمي المعادلة الناتجة ؟

- افترض أن ب = صفر ، بماذا تسمي المعادلة الناتجة ؟

- افترض أن ج = صفر ، بماذا تسمي المعادلة الناتجة ؟

- افترض أن أ ، ب معاً = صفر ، ماذا سيحدث ؟

مثال (٣) يطلب المعلم من الطلاب قراءة المثال ٣ قراءة صامتة.

ثم يوجه إليهم الأسئلة الآتية :

- أعد كتابة المعادلة ٥ س + ٣ ص = -٤ على الصورة

أ س + ب ص + ج = صفر

- حدّد قيمة كل من أ ، ب ، ج

- في المعادلة ٣ س = ٤ ص + س + ٥ كان حل أحد الطلاب كالآتي :

٣ س – ٣ س = ٤ ص + س + ٥ + ٣ س

صفر = ٤ ص + ٤س + ٥ .

- حدد الخطأ الذي وقع فيه الطالب .
- كيف نُصححه ؟

- هل س = -١ ، ص = صفر ، معادلتان خطيتان بمتغيرين ؟ ولماذا ؟
- هل المعادلة س = -٧ ص ، تكافئ المعادلة س +٧ص = صفر ؟
- بماذا تعلل إجابتك ؟

مثال (٤) تمييز المعادلات الخطية :

- هل المعادلة س٢ + ص٢ = ٢٥ معادلة خطية بمتغيرين ؟ ولماذا ؟
- عبر لفظياً عن معنى المعادلة السابقة .
- اجعل المعادلة السابقة معادلة خطية بمتغيرين .
- إذا كان س٢ + ص٢ = ٢٥ ، ٢س ص = ١٥

- فما قيمة س + ص ؟

في تدريب (٢) يطلب المعلم من أحد الطلبة قراءة العبارة الآتية :

إن أي زوج مرتب من الأعداد الحقيقية يحقق المعادلة الخطية بمتغيرين ، هو حل لها ومجموعة حلها مجموعة غير منتهية من هذه الأزواج المرتبة .

ثم يوجه إليهم الأسئلة الآتية :

- حلل العبارة السابقة بأسلوبك الخاص .
- ما معنى زوج مرتب ؟
- لماذا كانت مجموعة الحل غير منتهية ؟
- إذا كانت س + ص = ٥ فاكتب أكبر عدد ممكن من مجموعة الحل للمعادلة السابقة .

مثال (٥ ، ٦) جد ثلاثة حلول للمعادلة الخطية ص = س + ١ :

- أيهما اسهل أن تفرض قيما لـ (س) أم قيما لـ (ص) ؟ ولماذا ؟
- إذا كانت س = صفر ، فما قيمة ص المناظرة ؟
- إذا كانت ص = صفر ، فما قيمة س المناظرة ؟

ماذا نستنتج من ذلك ؟

افترض قيما لـ (س) ولتكن -١ ، ١ ، ٢ ، ٣ ثم حدد قيم ص المناظرة .

- هل الزوج المرتب (١ ، ٠) يحقق المعادلة السابقة ؟

وماذا نستنتج من ذلك ؟

- ما قيمة س بدلالة ص ؟ وما قيمة ص بدلالة س ؟

صحح الاستنتاجات الآتية :

- إذا كانت ٣ س + ص = ٦ ، فإن ص = ٣س –٦ .
- إذا كانت ٣ س + ص = ٦ ، فإن س = ٢ + ٣/س .
- إذا كانت ٣ س + ص = ٦ ، فإن س + ص = ٢ .

مرحلة ما بعد التدريس :

- يطلب المعلم من أحد الطلاب أن يلخص أهم المعلومات التي درسها في هذا الدرس .
- يطلب من كل طالب أن يقارن بين معلوماته السابقة والحالية وهل حدث تحسن أم لا ؟
- يطلب من أحد الطلاب أن يعطي مثالاً لمعادلة خطية بمتغيرين ويجعل س موضوع القانون مرة ، ص موضوع القانون مرة أخرى .
- تُعطي واجبات منزلية أرقام ١ ، ٢ ، ٣ وتراجع إجابات الطلبة قبل بداية الحصة التالية ، ومن ثم نستخدم أشكال التغذية الراجعة المناسبة الشفوية والتحريرية .

الدرس الثاني

التمثيل البياني للمعادلة الخطية بمتغيرين:

الأهداف :

يُتوقع بعد أن ينتهي الطالب من دراسة هذا الدرس أن يكون قادراً على :

١. أن يتعرف مفهوم التمثيل البياني للمعادلة الخطية بمتغيرين .

٢. أن يكتسب المهارة في التمثيل البياني للمعادلة الخطية بمتغيرين .

جوانب التعلم المتضمنة بالدرس :

المفاهيم :

- التمثيل البياني للمعادلة الخطية بمتغيرين .

التعميمات وتشمل :

- مجموعة حل المعادلة الخطية بمتغيرين أ س + ب ص + ج = صفر هي مجموعة غير منتهية من الأزواج المرتبة على الصورة (س ، ص) وبالتالي لا يمكن حصر جميع عناصرها ، بل يمكن تمثيلها بيانياً .
- إن تمثيل مجموعة الحل لمعادلة خطية عبارة عن مجموعة غير منتهية من النقاط ممثلة بخط مستقيم فيه كل نقطة تحقق المعادلة الخطية ، وكل حل (س ، ص) للمعادلة الخطية يقع على الخط المستقيم الذي يمثلها .

المهارات :

- أن يكتسب الطالب المهارة في التمثيل البياني للمعادلة الخطية بمتغيرين .

إجراءات التدريس المتبعة :

مرحلة ما قبل التدريس :

يطلُب المعلم من كل طالب أن يقرأ الدرس من خـلال الكتـاب المـدرسي ص ١٦٦ ويُحدد الآتـــــي :

- ماذا درس من معلومات سابقة متعلقة بهذا الدرس ؟
- هل لهذا الدرس علاقة وارتباط بالدرس الذي سبقه ؟
- هل مر الطالب بتجربة أو خبرة سابقة متعلقة بالمستوى الديكارتي ؟
- ما الخبرات التي يتوقع من الطالب أن يتسفيدها من هذا الدرس ؟
- ماذا تعرف عن ديكارت ؟
- وما أهم إنجازا ته واكتشافاته الرياضية ؟

ثُم بعد ذلك يقوم المعلم بعرض الأهداف الخاصة بالدرس على الطلبة من خلال كتابتها على السبورة أو كتابتها على لوحة وعرضها على الطلبة .

مرحلة أثناء التدريس :

في البداية يقدم المعلم موقف تهيئة يستدعي التفكير من جانب الطلبة كالآتي :

لاحظ الشكل المعطى وحدد عدد المربعات في الشكل :

أ. (٩)، ب. (١٠)، جـ. (١٣)، د. (١٤).

هل يمكنك أن تصل إلى قاعدة عامة ؟

يطلب المعلم من الطلبة قراءة التمهيد المعطى ص ١٦٦ قراءة صامتة ثم يوجه إليهم مجموعة الأسئلة الآتية :

- أعط مثالاً لمجموعة من الأزواج المرتبة بحيث يكون مجموعها صفراً .
- انظر إلى الرسم الموجود على يسار الصفحة ثم حدد مكوناته .
- ما العلاقة بين محوري الإحداثيين س ، ص ؟

في مثال (١) ارسم تمثيلاً بيانياً لمجموعة حل المعادلة الخطية بمتغيرين س + ص = ٣

- ما معنى تمثيل بياني ؟
- كيف يتم رسم المعادلة ؟ وما الخطوات المتبعة ؟
- أيهما افضل أن نجعل س موضوع القانون أم ص ؟ ولماذا ؟
- هل يمكن أن نفرض أي قيم للمتغير س ؟ أم نلتزم بالقيم التي حددها الكتاب ؟
- هل المعادلة س + ص = ٣ تكافئ المعادلة س = ص –٣ ؟ ولماذا ؟
- ما معنى معادلة مكافئة لمعادلة أخرى ؟

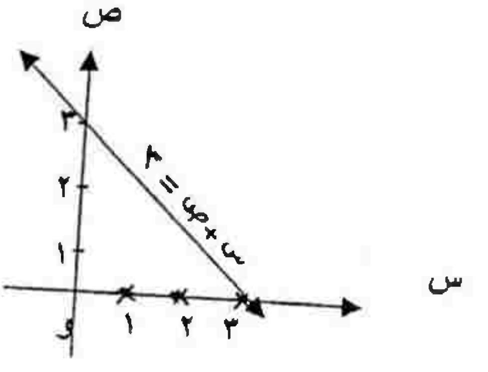
لاحظ الجدول (٤ - ١) ثم أجب عما يأتي :

- ما معنى (+٣) × (-٢) = -٦ ، أعط مثالاً من الحياة اليومية .
- ما معنى (-٣) × (-٢) = +٦ ، أعط مثالاً من الحياة اليومية .
- هل + ٥-٦ = ١ ، ولماذا ؟

ومن خلال السبورة البيانية يطلب المعلم من أحد الطلبة أن يمثل مجموعة الأزواج المرتبة المعطاة :

- هل الزوج المرتب (٢ ، ٣) هو نفس الزوج المرتب (٣ ، ٢) ؟
- كيف تتحقق من ذلك ؟

ومن خلال الرسم البياني الذي يمثل المعادلة س + ص = ٣



يوجه المعلم مجموعة الأسئلة الآتية :

- عند قسمة طرفي المعادلة السابقة على ٣ ما المعادلة الناتجة ؟

- ماذا تلاحظ على المعادلة الناتجة والرسم المعطى ؟
- كيف تتحقق من أن الرسم الذي حصلنا عليه يمثل فعلاً المعادلة س + ص =٣

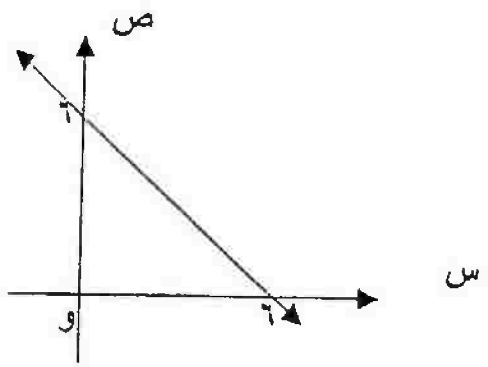
تأمل الرسم المعطى الذي تم التوصل إليه ، هل يمكنك بدون استخدام الخطوات السابقة أن تمثل المعادلات الآتية :

س + ص = ٤ بيانياً

س + ص = ٥ بيانياً

سجّل ملاحظاتك .

- يُعطي المعلم رسماً لخط مستقيم ويطلب من أحد الطلاب أن يفكر في المعادلـة الخاصة به وليكن على الصورة (المبينة بالرسم) .

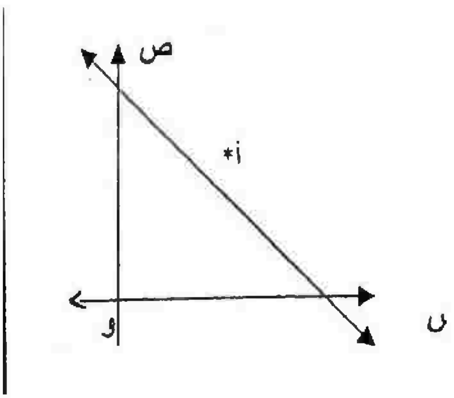


- ما الفرق بين حل المعادلة ؟ مجموعة حل المعادلة ؟

- ما معنى مجموعة غير منتهية ؟
- متى يتساوى الزوجان المرتبان (س ، ص) ، (٢ ، ٣) ؟

* فسر العبارات الآتية :

- كل حل (س ، ص) للمعادلة الخطية يقع على الخط المستقيم الذي يمثلها.
- هل النقطة (٣ ، ٤) حل للمعادلة س + ص = ٤٣ ؟
- هل النقطة (أ) تحقق معادلة الخط المستقيم الموضح بالشكل ؟ ولماذا ؟

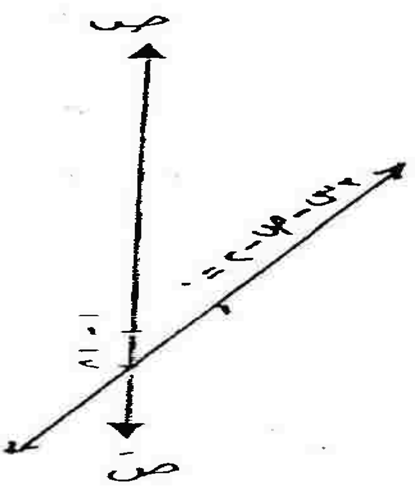


فـــي مثال ٢ ص١٦٨ :

- يطلب المعلم من الطلبة استنتاج صيغة مكافئة للمعادلة ٢س – ص–٢ = ٠

- أيهما أفضل أن يجعل س أم ص موضوعاً للقانون ؟
- هل يمكن وضع المعادلة السابقة على الصورة ص = ٢ (س–١) ولماذا ؟
- من خلال الجدول (٤–٢) ماذا تلاحظ ؟
- لماذا قل عدد القيم التي فرضت لـ س وأصبحت قيمتين فقط ؟
- لماذا وضعت س = ٠ مرة ، ص = ٠ مرة أخرى ؟
- هل هناك دلالة لذلك ؟

ى ؟



حيث يتوصل الطلبة إلى أنه تكفي نقطتان فقط لرسم الخط البيـاني وأن المسـتقيم يقطع محور السينات عندما ص = ٠ ويقطع محور الصادات عندما س = ٠ .

ثم يقوم المعلم بإعطاء أمثلة إضـافية يمكـن رسـمها بـدون اسـتخدام مجموعـة الخطوات التي حددت في بداية الدرس مثل :

ارسم المعادلات الآتية :

٢س + ص = ٣

٥س – ٣ص = ١٥

إجراءات ما بعد التدريس :

- يطلب المعلم من أحد الطـلاب أن يلخـص المعلومـات التـي درسـها في هـذا الدرس
- يطلب المعلم من أحد الطلاب حل مسألة من هذا النوع على السبورة .
- يطلب المعلم من كل طالـب أن يقارن بين المعلومـات السـابقة والحاليـة وهـل حدث تقدم في معلوماتهم أم لا ؟
- يقوم المعلم بإعطاء زوجين مرتبين ويطلـب من الطلبـة تكـوين معادلـة خطيـة بمتغيرين (تفكير عكسي) .
- يقوم المعلم برسم خط مستقيم على المستوى الديكارتي وتعيين نقطتين ويطلب من الطلبة تكوين معادلة الخط المستقيم .

- تعطى واجبات منزليه أرقام (١ ، ٢ ، ٣ ، ٤) وتراجـع إجابـات الطلبـة قبـل بداية الحصة التالية .

الدرس الثالث

حل المعادلتين الخطيتين بمتغيرين بيانياً:

الأهداف :

- أن يتعرف الطالب معنى المعادلتين الخطيتين بمتغيرين بيانياً .
- أن يحدد الطالب متى لا يكون هناك حل للمعادلة .
- أن يحل الطالب معادلتين خطيتين بمتغيرين بيانياً .

جوانب التعلم :

المفاهيم : المعادلتان الخطيتان بمتغيرين ، الحل البياني لهما .

التعميمات : يتكون نظام المعادلات الخطية بمتغيرين من معادلتين خطيتين على الصورة .

أ س + ب ص = ج ، د س + هـ ص = و

كل معادلة في نظام المعادلات الخطية بمتغيرين :

أ س + ب ص = ج ، د س + هـ ص = و

تُمثل بيانياً مستقيم .

المهارات : أن يكتسب الطالب المهارة في :

- أن يترجم الطالب العبارات اللفظية إلى صورة معادلات خطية بمتغيرين .
- أن يصدر الطالب حكماً على مجموعة الحل ، هل تحقق المعادلة كلاً من الخطين المستقيمين .

- حل نظام المعادلات الخطية بمتغيرين وإيجاد مجموعة الحل .

الوسائل التعليمية :

- خريطة للوطن العربي .
- صف / عمود من الطلاب داخل الصف (خبرة مباشرة) ، تقاطع المجموعات

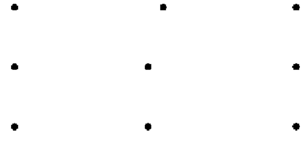
مرحلة ما قبل التدريس :

- يطلب المعلم من كل طالب أن يقرأ الدرس من خلال الكتاب المدرسي ص١٧٠ ويُحدد الآتي :
  1. ما علاقة الدرس السابق بهذا الدرس ؟
  2. ما الخبرات التي يتوقع من الطالب أن يستفيدها من هذا الدرس ؟
  3. هل يتوقع الطالب أن يكون لهذا الدرس تطبيق في الحياة العملية ؟
- ثم بعد ذلك يقوم المعلم يعرض الأهداف الخاصة بالدرس على الطلبة من خلال كتابتها على السبورة أو كتابتها على لوحة وتعرض على الطلبة .

مرحلة أثناء التدريس :

- في بداية هذه المرحلة يقوم المعلم بطرح موقف تهيئة على الطلبة يستدعي إثارة التفكير لديهم ومثال ذلك

باستخدام أربعة خطوط مستقيمة فقط أربط بين النقاط التسعة الآتية دون أن ترفع قلمك عن الورقة أو إعادة الرجوع على نفس الخط .



يُحاول الطلبة حل هذا الموقف (تفكير تأملي) للوصول إلى الحل الصحيح .

- يطلب المعلم من الطلبة قراءة الفقرة الأولى من الدرس الثالث ص١٧٠ قراءة صامتة ثم الإجابة عن الأسئلة الآتية :

- ما المطلوب إثباته ؟ ما الفكرة الأساسية لإيجاد المطلوب إثباته هنا ، مم يتكون نظام المعادلة الخطية بمتغيرين ؟

- وماذا تلاحظ على كل معادلة منها ؟

- ما الرموز الثابتة في كل من المعادلتين ؟ وماذا تمثل ؟ وما الرموز المتغيرة ؟وماذا تمثل ؟

مثال١ : أعط مثالاً لنظام يتكون من معادلتين خطيتين في متغيرين .

س + ص = ٧

س -٢ص= -٢

- ماذا نسمي كل معادلة من المعادلتين المذكورتين ؟

- ما نواحي التشابه بين هذا الدرس والدرس السابق ؟

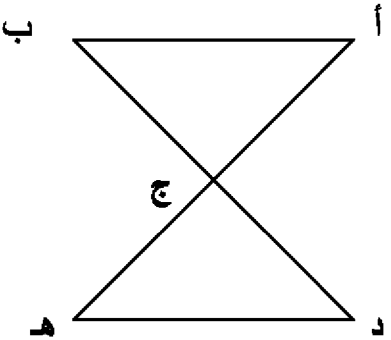
- يطلب المعلم من الطلبة قراءة الفقرة الأولى الموجودة في ص١٧١ قراءه صامتة ثم يطلب من الطلبة الإجابة عن الأسئلة الآتية :-

١. إذا مثلنا معادلتين خطيتين بمتغيرين في المستوى ، وتقاطعا في نقطة واحدة ، ماذا تستنتج ؟

٢. ما الشرط الواجب توافره ؟

٣. ما النتيجة التي نحصل عليها ؟

ما علاقة ذلك بالطالب الذي يمثل نقطة تقاطع كل من الصف والعمود داخل الصف وما اسمه ؟



في الشكل المجاور أجب عن الأسئلة الآتية :

هل النقطة ج ∈ أ هـ ؟

هل النقطة ج ∈ ب د ؟

كيف تعبر عن ذلك من خلال دراستك للمجموعات ؟

مثال٢ :جد حل نظام المعادلات الخطية :

س + ص = ٧

س - ٢ص= -٢

- اقرأ الخطوات المدونة ثم عبر عنها بأسلوبك الخاص لكيفية رسم كل معادلة :
- هل يمكن اختصار تلك الخطوات ؟ وضح ذلك .
- ماذا تُلاحظ من الرسم المعطى ؟
- ما علاقة نقطة التقاطع بكل من معادلتي المستقيمين ؟
- إذا كانت النقطة (٣ ، ٤) تحقق المعادلة الأولى ولا تحقق المعادلة الثانية ماذا تستنتج ؟
- هل النقطة (٢ ، ٢) تحقق المعادلتين
- ماذا تستنتج ؟

- ماذا يمكن أن تخرج به مما سبق ؟

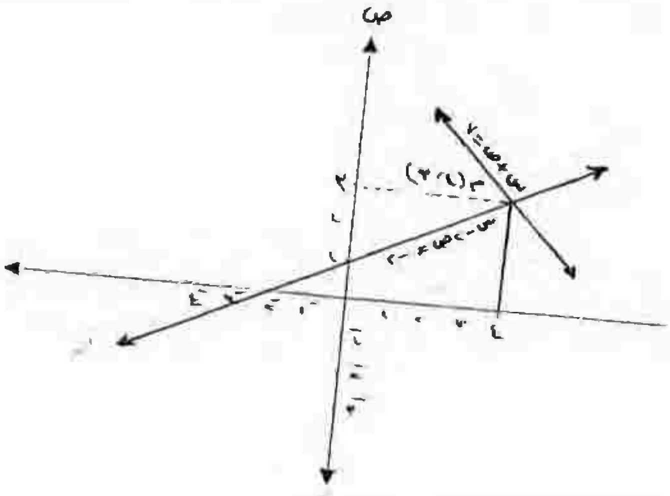
س + ص = ٧ إذن ص = − س + ٧			
س	− س + ٧	ص	(س ، ص)
٢	−٢ + ٧	٥	(٢ ، ٥)
٣	−٣ + ٧	٤	(٣ ، ٤)
٥	−٥ + ٧	٢	(٥ ، ٢)

تعلمت سابقاً أنه يمكن اختصار تلك الخطوات فما تعليقك ؟

س − ٢ص = −٢ إذن ص = ½ س + ١			
س	½ س + ١	ص	(س ، ص)
٠	½ × ٠ + ١	١	(٠ ، ١)
٢	½ × ٢ + ١	٢	(٢ ، ٢)
٤	½ × ٤ + ١	٣	(٤ ، ٣)

قام طالب بإعادة صياغة المعادلة المذكورة على الصورة س=٢ص-٢ هل إجابته صحيحة ؟

أيهما أسهل إجابة الطالب أم الكتاب ؟ ولماذا ؟



- لماذا لم نبدأ بالإحداثي الصادي أولاً ، وليس بالإحداثي السيني ؟
- ماذا نسمي النقطة (٤ ، ٣) ؟
- بما أن النقطة (٤ ،٣) تحقق مجموعة حل المعادلة الأولى س+ص=٧ وهذه النقطة أيضا تحقق مجموعة حل المعادلة الثانية س-٢ص=-٢ فماذا نسمي هذه النقطة ؟

أرسم المعادلتين الآتيتين :

ص = س

ص = س+١

ثم سجل ملاحظاتك ، وهل توجد نقطة تقاطع أم لا ؟

في حالة عدم وجود نقطة تقاطع

ماذا تستنتج ؟

- **وهنا يشير المعلم إلى دراسة الهندسة التحليلية وميل المستقيم .**
-

<u>مثال٣</u> :جد حل نظام المعادلات الخطية بمتغيرين التالي بيانياً

٢س + ص =-٤

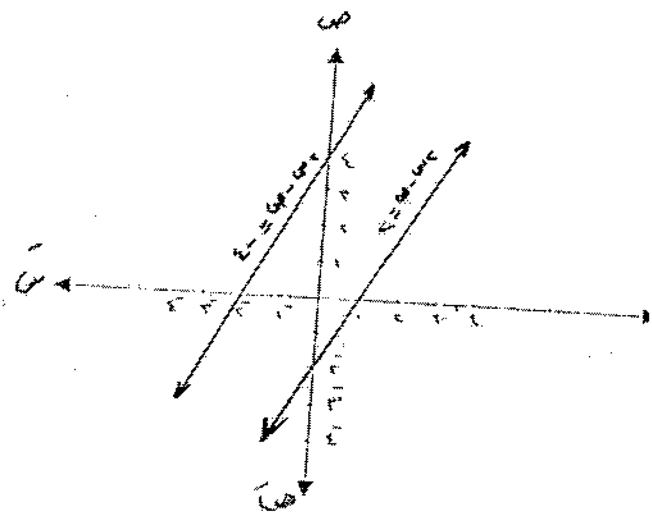
٢س - ص= -٢

- أرسم المعادلتين ، ثم سجل ملاحظاتك على الرسم الموضح بالشكل وحدد نقطة التقاطع إن وجدت ؟
- كيف نحدد تلك النقطة ؟
- وما أهم الملاحظات على المعادلات الآتية ؟

ص = ٢س

ص= ٢س -٤

- هل لهما نقطة تقاطع ؟ ولماذا ؟



٢. من خلال الرسم نجد أن كلا من المستقيمين الممثلين لنظام المعادلات الخطية بمتغيرين ، ٢س - ص =-٤ ، ٢س – ص = ٢ غير متقاطعين ويوضح الشكل انهما متوازيان .

إذا كان المستقيمان متوازيين فما نقطة التقاطع لهما ؟

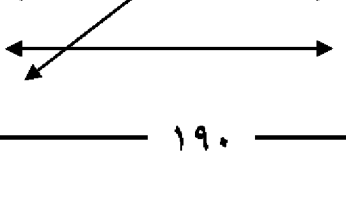
- هل هناك تشابه بين مجموعة الحل Φ والمجموعتان المتباعدتان ؟
- هل يوجد حل لهذا النظام من المعادلات الخطية بمتغيرين ؟

في نشاط رقم (٢) ص ١٧٥ .

- كون المعادلتين الخطيتين المرتبطتين بالمسألة التالية ، ثم حل نظام المعادلتين الناتجتين بيانياً على لوحه كرتونية ذات حجم مناسب لتعرض أمام الطلبة .

إذا قطع مستقيم مستقيمين متوازيين ، ونتج عن ذلك زاويتان متحالفتان ، تزيد إحداهما عن الأخرى بمقدار ٣٠ ، جد قياس كل من الزاويتين وتحقق من صحة الحل .

- ما المعطى ؟ ما المطلوب ؟
- ما فكرة الحل ؟
- ماذا نستفيد من فكرة التوازي في تكوين المعادلة ؟
- كم مجموع الزاويتين ؟
- إذا فرضنا أن إحداهما ٥٠° فما قياس الأخرى ؟
- كيف تكون المعادلة الأولى ؟ وكيف تكون المعادلة الثانية ؟



مرحلة ما بعد التدريس :

- يطلب المعلم من أحد الطلاب أن يلخص المعلومات التي درسها في هذا الدرس .
- يطلب من أحد الطلبة حل مسألة من هذا النوع على السبورة .
- يطلب من كل طالب أن يقارن بين المعلومات السابقة والحالية وهل حدث تقدم في معلوماتهم أم لا .
- تعطى واجبات منزلية من التمارين والمسائل الموجودة في نهاية الدرس وتراجع إجابات الطلبة قبل بداية الحصة التالية .

ملحق (٦)
الخطة الدراسية لوحدة المجسمات

الدرس الأول

الموشور القائم

(حجمه ، مساحة سطحه)

الأهداف : يتوقع بعد الانتهاء من هذا الدرس أن يصبح الطالب قادراً على :

- أن يتعرف المفاهيم المتضمنة في الدرس ، الموشور القائم ، حجم الموشور ، مساحة سطحه ، مساحة سطح المضلع .
- أن يصف التغير الحادث في أبعاد الموشور على مساحة سطحه وحجمه .
- أن يحلل الموشور القائم إلى مكوناته الفرعية .
- أن يرسم شبكات وهياكل من منظر أمامي وآخر جانبي .
- أن يحل مسائل على الموشور القائم لحساب حجمه ومساحة سطحه.
- أن يستنتج صيغاً لحساب حجم الموشور .
- أن يحل مسائل حياتيه على المساحات والحجوم ومعامل التغير .

جوانب التعلم :

المفاهيم :

الموشور القائم ، حجم الموشور ، مساحة سطح الموشور ، مساحة سطح المضلع .

التعميمات :

- حجم الموشور = مساحة سطح القاعدة × الارتفاع .
- حجم متوازي المستطيلات = الطول × العرض × الارتفاع .
- مساحة سطح الموشور = مجموع مساحة الأوجه + مجموع مساحتي القاعدتين .
- المساحة الجانبية للموشور = مجموع مساحة أوجهه = محيط القاعدة × الارتفاع .

المهارات :

أن يكتسب الطالب المهارة في :

- تحليل الموشور القائم إلى مكوناته الفرعية .
- حل مسائل على الموشور القائم لحساب حجمه ومساحة سطحه .
- أن يرسم شبكات وهياكل من منظر أمامي وآخر جانبي .

الوسائل التعليمية :

الكرتون ، الورق المقوى ، موشور ثلاثي ، موشور رباعي ، مكعب ، متوازي مستطيلات .

المحتوى التدعيمي :

مساحة سطح المثلث ، القاعدة ، الارتفاع ، حجم متوازي المستطيلات .

مساحة سطح المضلع ، مساحة سطح المربع ، مساحة سطح المستطيل .

إجراءات التدريس المتبعة :

مرحلة ما قبل التدريس :

يطلب المعلم من كل طالب أن يقرأ الدرس الأول من وحدة المجسمات من خلال الكتاب المدرسي ص٢٤٦ ويحدد الآتي :

- ماذا درس مسبقاً من معلومات سابقة متعلقة بهذا الدرس ؟
- ما المتوقع من الطالب أن يتعلمه من هذا الدرس ؟
- ما أهم الخبرات التي من الممكن أن يخرج بها من هذا الدرس ؟

وقبل البدء بالتدريس الفعلي يقوم المعلم بعرض الأهداف الخاصة بالدرس على الطلبة من خلال تدوينها على السبورة أو كتابتها على لوحه وعرضها على الطلبة .

مرحلة أثناء التدريس :

في البداية يقوم المعلم بتقديم موقف يستدعي التفكير من جانب الطلبة حيث يطلب منهم حل المسألة الآتية :

مثلث قائم الزاوية طول محيطه ٢٤سم ومساحته ٢٤سم٢ فما أطول أضلاعه الثلاثة ؟

يطلب المعلم من أحد الطلبة قراءة الفقرة الأولى كمدخل لهذا الدرس .

يقرأ أحد الطلبة التعريف المذكور في ص٢٤٦ (الموشور القائم مجسم له قاعدتان مستويتان ومتطابقتان وأسطحه الجانبية مستطيلات) .

تأمل التعريف المذكور ثم :

أ. حدد الشروط الواجب توافرها في الموشور القائم .

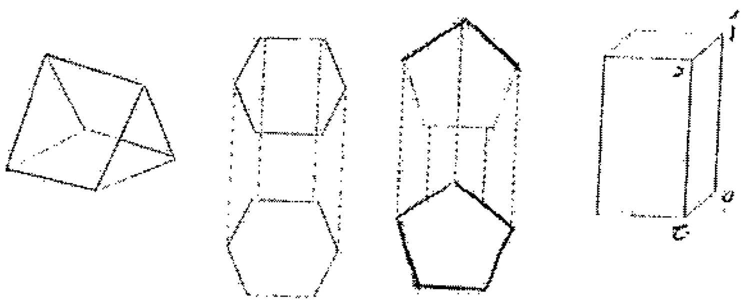
ب. ما خصائص قاعدتي الموشور القائم ؟

ج. ما معنى متطابقتان ؟

د. هل يكفي الاكتفاء بشرط واحد فقط عند وصف قاعدتي الموشور القائم ؟ ولماذا ؟

ثم يعرض المعلم أحد الأشكال الدالة على الموشور القائم حيث يثبت التعريف لدى الطلبة .

مثال١ : يطلب المعلم من الطلبة تأمل الأشكال المرسومة ثم يوجه إليهم مجموعة الأسئلة الآتية:



ش ٤ ش٣ ش٢ ش١

حلل :

الأشكال الأربعة المرسومة موضحاً نواحي التشابه والاختلاف بين كل منها .

١. ما أوجه التشابه بين هذه الأشكال ؟

٢. إذا كان الشكل (أ ب ج د) مستطيلاً ، فهل الزاوية (أ ب ج) قائمة ؟

٣. أعط مثالاً من البيئة يوضح ذلك ، معللاً إجابتك .

بعد أن يعرض المعلم الحل الموجود في بداية ص٢٤٧ من حيث رقم الشكل وشكل القاعدة ونوع الموشور يوجه إليهم مجموعة الأسئلة الآتية :

١. هل هناك علاقة بين شكل القاعدة ونوع الموشور ؟

٢. على الرغم من اختلاف نوع الموشور ، إلا أن شكل الوجه ثابت ، فسر ذلك .

يطلب المعلم من كل مجموعة قراءة تعريف المضلع قراءة صامته ثم يوجه إليهم الأسئلة الآتية :

١. ما معنى أن يكون المضلع منتظماً ؟

٢. أعط مثالاً لمضلع منتظم .

٣. هل المستطيل مضلع منتظم ؟ ولماذا ؟

٤. هل الشكل المرسوم مضلع ؟ ولماذا ؟

<u>مثال٢</u> :بالنسبة لكيفية رسم الموشور يستخدم المعلم إحدى الوسائل التعليمية المشار إليها من قبل ، ويوضح لهم الأوضاع الآتية : أمام ، جانب ، أعلى ، حتى يتخيل الطلبة تلك الأوضاع من خلال الرسوم الجزئية الآتية :

أمام	جانب	أعلى
أمام	جانب	أعلى

جانب / ش٣

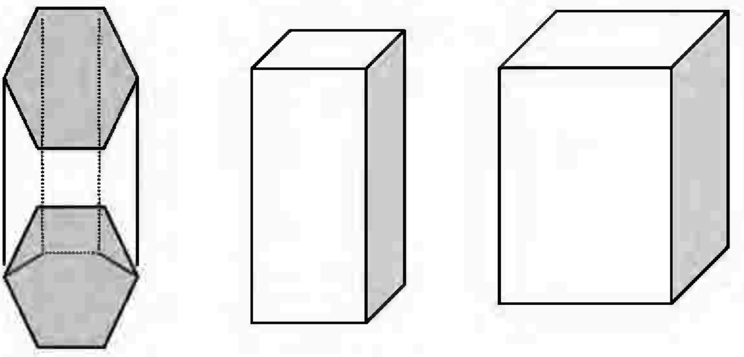
أمام/ ش٣

أعلى/ ش٣

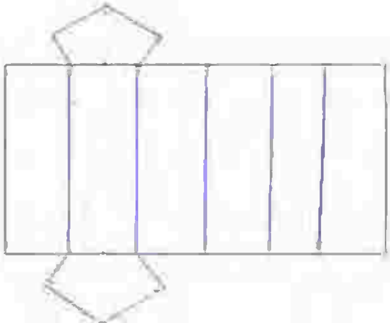
* بالنسبة للحالات الثلاث السابقة يمكن أن يوجه المعلم إلى طلابه الأسئلة الآتية (من خلال مجموعات التعلم التعاوني) :

- مم يتكون الموشور الرباعي ؟
- عبر عن الشكل الذي أمامك بالكلمات ؟
- أفترض أن قاعدة الموشور كانت عبارة عن مستطيل ، ما اسم الموشور الناتج؟
- ما نواحي التشابه بين كل من :

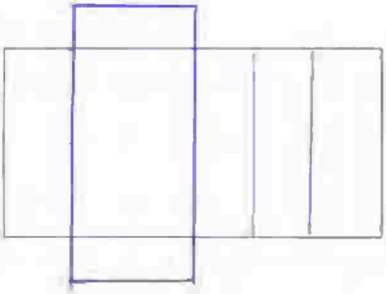
المكعب / متوازي المستطيلات / الموشور القائم ؟



استخدم الأشكال المبينة تاليا ثم كون من كل منها موشورا مبيناً نوعه :



ش ١



ش ٢

يطلب المعلم من أحد الطلبة قراءة النص الآتي الموجود في منتصف الصفحة (٢٤٩) قراءة صامتة :

تعلم عزيزي الطالب ، أن قاعدة الموشور مضلعة ويمكن تحويل المنطقة المحصورة بمضلع إلى منطقة مستطيلة فمساحة أي مضلع (تكافئ) مساحة مستطيل

أنظر الشكل (٦ – ٤) الموجود في (ص٢٤٩) ثم يوجه إليهم الأسئلة الآتية :

- **ما معنى كلمة (تكافئ) ؟**
- **كيف تتحقق عملياً أن المضلع يمكن أن يتحول إلى مستطيل ؟**
- **ماذا نستفيد من تحويل المضلع إلى مستطيل ؟**

عند تحديد مساحة المضلع ذكرت كلمة (بعض) لماذا لم تحل محلها كلمة (كل) أقطار المضلع ؟

إذا كان حجم الموشور = حجم متوازي المستطيلات فأوجد أكثر من صيغه لحجم الموشور .

في مثال٣ ص٢٥٠

- حدد كلاً من المعطى ، المطلوب ، فكرة الحل ، ثم وضح كيف تتحقق من صحة الحل .
- إذا أعطي حجم الموشور وارتفاعه ، ماذا تستنتج ؟
- فكر في طريقة أخرى لحل المثال ٣ غير طريقة الكتاب المدرسي ، ثم قارن بينها وبين الطريقة المستخدمة .

مساحة سطح الموشور :

- يطلب المعلم من أحد الطلبة قراءة الفقرة الموجودة في بداية ص٢٥٢ ثم يوجه إلى الطلبة الأسئلة الآتية :
- افترض أنك جالس في مكان ما في المنزل ، وطلب منك أحد الجالسين معك في المنزل أن تصور له كيف يتعامد ثلاثة مستقيمات .
- كم بعداً للورقة ؟
- أيهما أكبر حجم الموشور ؟ أم مساحة سطحه ؟ ولماذا ؟

في مثال٤ :

- يطلب المعلم من كل مجموعة أن تتأمل شكل الموشور ثم تحدد مكوناته من خلال الرسم وتقارن إجابات الطلبة .

- من خلال شبكات الموشور الثلاثي / الرباعي / الخماسي سجل ملاحظاتك على عدد المستطيلات ونوع الموشور وهل هناك علاقة أم لا ؟
- ما الفرق بين مساحة سطح الموشور والمساحة الجانبية له ؟
- أيهما اكبر المساحة الجانبية للموشور أم مساحة سطحه ؟ ولماذا ؟

في مثال٥ :

- تحدد كل مجموعة المعطى / المطلوب / فكرة الحل / تنفيذ الحل .
- أن يعطى كل طالب تعليلاً أو تفسيراً لخطوات الحل المستخدمة .
- يعطى المعلم مساحة سطح الموشور/ ارتفاعه/ مساحة قاعدته ثم يسأل عن المطلوب إيجاده .
- إذا أعطى ارتفاع الموشور ومساحة قاعدته ، فما المعلومة الناقصة لإيجاد مساحة سطحه؟
- يكون المعلم جدولاً يحدد فيه قيم الأبعاد ثم يحدد الطالب الجزء الناقص .

الارتفاع	مساحة القاعدة	طول ضلع القاعدة	مساحة سطح الموشور
√	؟	√	√
√	√	؟	√
؟	√	√	√

في مثال٦ : يوجه المعلم الأسئلة الآتية :

- ما نوع قاعدة الموشور ؟
- ما معنى عبارة الصندوق مفتوح من أعلى ؟
- ما المعطى / ما المطلوب ؟
- حدد القانون المستخدم .
- إذا تضاعفت أبعاد الصندوق (الطول ، الارتفاع) هل يؤثر ذلك على التكلفة ؟وكم تكون ؟
- إذا كان ارتفاع الصندوق ١.٥ متراً فكم تكون التكلفة ؟

نشاط : يطلب المعلم من الطلبة العمل بمجموعات أو يوزعهم على شكل مجموعات لعمل ما يلي :

- موشور ثلاثي ، موشور رباعي ، موشور خماسي .
- يطلب المعلم من الطلبة أن يكتب كل منهم ملاحظاته .
- ماذا يلاحظ عندما تصبح قاعدة الموشور مضلعاً عدد أضلاعه كبيراً جداً وله الارتفاع نفسه في كل مرة .

مرحلة ما بعد التدريس :

- يطلب المعلم من الطلبة أن يلخصوا أهم المعلومات التي درسوها في هذا الدرس .
- يقوم المعلم باستعراض هذه المعلومات ومناقشة الطلبة بها .
- يطلب من كل طالب أن يقارن بين معلوماته السابقة والحالية .
- تعطي واجبات منزلية للطلبة الواردة ص ٢٥٦
- يقوم المعلم بمراجعة إجابات الطلبة قبل بداية الحصة التالية.

الدرس الثاني

الاسطوانة الدائرية القائمة

(حجمها ومساحة سطحها)

الأهداف: يتوقع بعد الانتهاء من هذا الدرس أن يصبح الطالب قادراً على :

١ – أن يتعرف المفاهيم المتضمنة في الدرس مثل :

- الاسطوانة الدائرية القائمة .
- مساحة سطح الأسطوانة .
- حجم الأسطوانة الدائرية القائمة .

٢ – أن يصف التغيير الحادث في أبعاد الاسطوانة الدائرية على مساحة سطحها وحجمها

٣ – أن يحلل الاسطوانة الدائرية إلى مكوناتها الفرعية .

٤ – أن يرسم شبكات وهياكل من منظر أمامي وأخر جانبي .

٥ – أن يحل مسائل على الاسطوانة الدائرية القائمة لحساب حجمها ومساحة سطحها .

المحتوي الرئيسي (جوانب التعلم)

المفاهيم :

- الأسطوانة الدائرية القائمة .
- حجم الأسطوانة .

- مساحة سطحها .

التعميمات وتشمل :

- حجم الاسطوانة = نق^2 π ع
- المساحة الكلية للاسطوانة = المساحة الجانبية + مجموع مساحتي القاعدتين .
- محيـط الدائرة = ٢ نق π
- مساحة الدائرة = نق^2π

المهارات :

أن يكتسب الطالب المهارة في :

- تحليل الأسطوانة الدائرية القائمة إلى مكوناتها الفرعية .
- حل مسائل على الاسطوانة الدائرية لحساب حجمها ومساحة سطحها .
- رسم شبكات وهياكل من منظر أمامي وآخر جانبي .

المحتوى التدعمي :

- مساحة المستطيل .
- الدائرة .
- نصف قطر الدائرة .

إجراءات التدريس المتبعة :

مرحلة ما قبل التدريس :

يطلب المعلم من كل طالب أن يقرأ الدرس من خلال الكتب المدرسي ص ٢٥٧ ويحدد الآتي :

- ماذا درس مسبقاً من معلومات سابقة متعلقة بهذا الدرس ؟
- ما أهم الخبرات المتوقع أن يخرج بها من هذا الدرس ؟
- ثم يقوم المعلم بعرض الأهداف الخاصة بالدرس على الطلبة من خلال كتابتها على السبورة أو كتابتها على لوحة وعرضها على الطلبة .

مرحلة أثناء التدريس :

في البداية يقدم المعلم موقف تهيئة يستدعي التفكير من جانب الطلبة كالسؤال الآتي :

إذا كان أ ب

× ب أ وكان أ > ب خمّن قيمة أ ، ب

١١٤

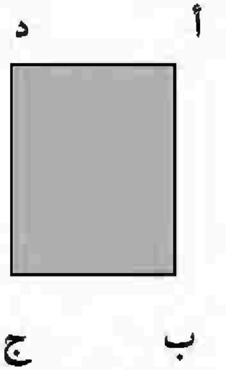
٣٠٤

٣١٥٤

يوجّه المعلم بعض الأسئلة إلى الطلبة مثل :

١ – كيف تنشأ الأسطوانة الدائرية القائمة ؟

٢ – تخيل أن لديك مستطيلاً مثل أ ب ج د ودار دورة كاملة حول الضلع أ ب ما أسم الشكل الناتج من الدوران ؟



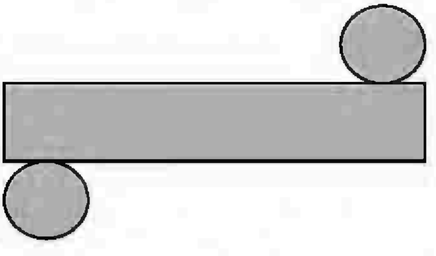
٣- هل هناك طريقة أخرى للحصول على الأسطوانة ؟

٤- إذا كان لديك علبة خالية من العصير فما مكونات تلك العلبة ؟

٥- يمكن أن يعرض المعلم مثلاً لذلك .

٦- لا شك أنك تعرفت على قاعدتي الشكل وهما (دائرتان) ماذا تعتقد أسم الشكل الناتج من الدوران ؟

بعد الإجابة عن تلك الأسئلة ، يتوصل الطلبة إلى مكونات الاسطوانة من خلال الشكل الآتي :



يؤكد المعلم على عملية الرسم الموجودة في ص ٢٥٨،٢٥٩ ويُعبّر الطالب بصوت مرتفع عما يقوم به حيث أن ذلك يمثل تفكيراً رمزياً والتوصل إلى أن :

- حجم الموشور = مساحة القاعدة × الارتفاع وهو حجم الاسطوانة الدائرية القائمة.
- كما يطلب من الطالب أن يبرر الخطوات التي أتبعها للوصول إلى تلك المرحلة .

- كما يطلب المعلم من الطلبة إكمال الفراغ الآتي :

المربع بالنسبة إلى المكعب يماثل الدائرة إلى ....

يطرح المعلم مختلف الحلول التي يتوصل إليها الطلبة ثم يناقشها معهم والتوصل إلى أن المساحة الجانبية = محيط القاعدة × الارتفاع

أي أن العامل يحدد ارتفاع الغرفة ثم يقيس مجموع الجدران الأربعة ويقوم بعملية الضرب

هل يمكن تعميم ذلك بالنسبة للاسطوانة الدائرية القائمة ؟

ما علاقة المساحة الكلية بالمساحة الجانبية ؟

ثم يعطي جدولاً كالآتي ويطلب من الطالب إكماله عن الاسطوانة الدائرية القائمة ؟

نق	ع	المساحة الجانبية	مساحة القاعدة	المساحة الكلية	الحجم
√	√	؟	؟	؟	؟

في مثال ٣ :

يحدد الطلاب المعطى / المطلوب/ القانون المستخدم/ الحل مع تبرير الخطوات ويقارن المعلم حلول الطلاب ثم يوجه إليهم الأسئلة الآتية :

أ . افترض أن نصف قطر الاسطوانة أصبح ١٠م وارتفاعها ٧م هل يؤثر ذلك في حساب مساحة السطح وكذلك المساحة الجانبية ؟ وهل هناك طريقة أخرى للحل ؟

ب . كان حل أحد الطلاب للمطلوب الأول كالآتي :

مساحة السطح = ٢ نق (نق + ع) هل يتوصل إلى النتيجة نفسها ؟ ولماذا ؟

مرحة ما بعد التدريس :

- يطلب المعلم من الطلبة تلخيص أهم المعلومات التي درسوها في الدرس الثاني .
- يقوم المعلم باستعراض هذا المعلومات ومناقشة الطلبة فيها .
- يطلب من كل طالب أن يقارن بين معلوماته السابقة والحالية .
- تعطى واجبات منزلية للطلبة من التمارين والمسائل ص٢٦٣ .
- يقوم المعلم بمراجعة إجابات الطلبة قبل بداية الحصة الثانية .

الدرس الثالث

المخروط الدائري القائم

(حجمه ، مساحة سطحه)

الأهداف :

يتوقع بعد الانتهاء من هذا الدرس أن يصبح الطالب قادراً على :

1. **أن يتعرف المفاهيم المتضمنة في الدرس مثل المخروط القائم،حجم المخروط، مساحة سطحة ، القطاع الدائري .... الخ .**
2. **أن يستنتج كيفية إنشاء المخروط الدائري القائم .**
3. **أن يحلل مكونات المخروط الدائري القائم .**
4. **أن يحلل مسائل على المخروط الدائري القائم لحساب حجمه ومساحة سطحه .**

المحتوى الرئيسي (جوانب التعليم)

المفاهيم :

المخروط القائم ، حجم المخروط ، مساحة سطح القطاع الدائري .

التعميمات (وتشمل) :

- **حجم المخروط = $\frac{1}{3}$ نق^2 π ع حيث نق نصف القطر ، ع ارتفاع المخروط**
- **المساحة الكلية للمخروط = المساحة الجانبية + مساحة القاعدة .**
- **مساحة القطاع الدائري = $\frac{\text{هـ}^\circ}{}$ x مساحة الدائرة**

٣٦٠ه

حيث هـ زاوية القطاع الدائري المركزية بالدرجات .

المهارات :

أن يكتسب الطالب المهارة في :

- تحليل المخروط القائم إلى مكوناته الفرعية .
- حل مسائل على المخروط لحساب حجمه ومساحة سطحه .

المحتوى التدعيمي :

مساحة سطح المثلث ، القاعدة ، الارتفاع ، حجم متوازي المستطيلات ، مساحة سطح الدائرة ، مساحة سطح المثلث ، مساحة سطح المستطيل .

إجراءات التدريس المتبعة :

مرحلة ما قبل التدريس :

يطلب المعلم من كل طالب أن يقرأ الدرس الثالث من وحدة المجسمات من خلال الكتاب المدرسي وقبل أن يبدأ بالتدريس الفعلي يحدد الأمور الآتية :

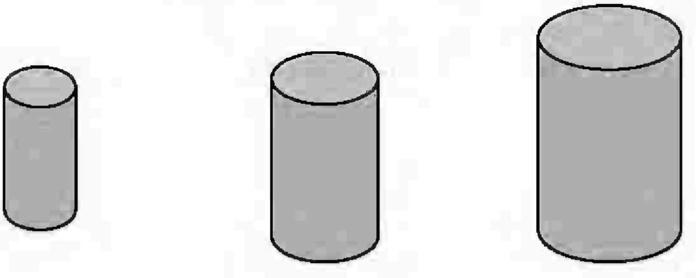
- ماذا درس مسبقاً من معلومات سابقة متعلقة بهذا الدرس ؟
- ما المتوقع من الطالب أن يتعلمة من هذا الدرس ؟
- ماذا يمكن أن يستفيد من دراسة هذا الدرس ؟
- هل لهذا الدرس فائدة في الحياة العملية ؟

وقبل التدريس الفعلي يقوم المعلم بعرض الأهداف الخاصة بالدرس على الطلبة من خلال تدوينها على السبورة أو كتابتها على لوحة وعرضها على الطلبة .

مرحلة إثناء التدريس :

في البداية يقوم المعلم بتقديم موقف يستدعي التفكير من جانب الطلبة ويطلب منهم حل المسألة الآتية :

يوجد لدينا إناء سعة ١٠كغم مملوء بالحليب وإناء آخر فارغ يتسع ٧ كغم وإناء ثالث فارغ أيضاً ويتسع ٣ كغم ، والمطلوب توزيع الحليب على شخصين باستخدام هذه الأواني فقط بحيث يأخذ كل منهما ٥ كغم حليب .



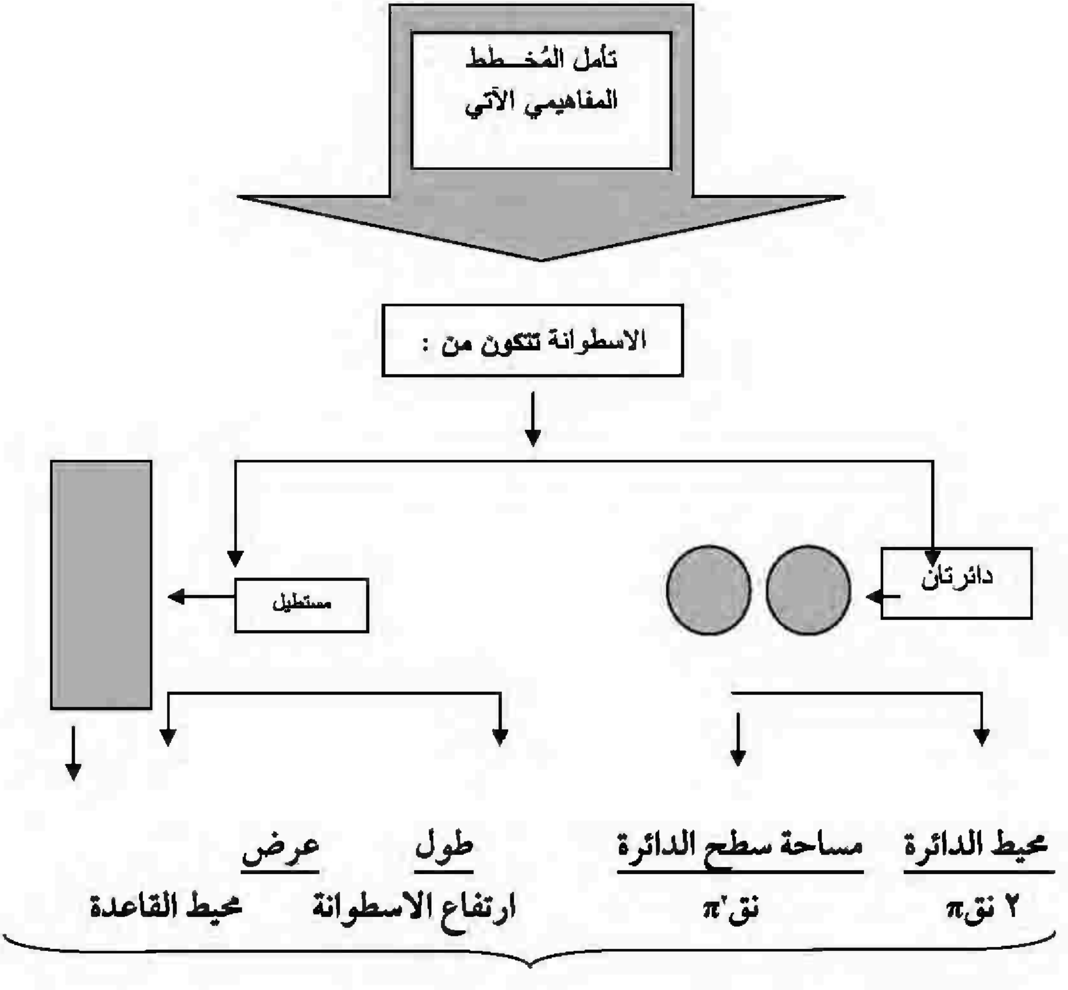
٣ كغم   ٧ كغم   ١٠ كغم

- يطلب المعلم من خلال الطلاب إعطاء أمثله من واقع الحياة على المخروط الدائري القائم ثم بعرض عليهم بعض الوسائل التعليمية عن المنشور.
- يطرح المعلم السؤال الآتي :
- في تصورك كيف ينشأ المخروط الدائري القائم ؟
- ما مكوناته ؟ بمعنى هل تستطيع أن تصف هذا الشكل ؟

- ماذا يمثل ٢π نق في القانون المذكور الخاص بطول القوس ص٢٦٤ ؟ وما معنى الزاوية المركزية ؟
- كيف يمكن أن تحدد الزاوية المركزية المقابلة للقوس ؟
- إذا كانت هـ = ١٨٠ فماذا يمثل طول القوس ؟ كيف يمكن تحديد قياس الزاوية المقابلة للقوس ؟ كيف يمكن حساب المحيط ؟
- تأمل الرسوم الثلاثة (١) ، (٢) ، (٣) (ص٢٦٥) بماذا تسمى الشكل رقم (٢) ؟ وما علاقته بالشكل رقم (٣) ؟
- بكم طريقة إذن يمكن الحصول على المخروط الدائري القائم ؟ وإذا أخفق الطلاب يوضح لهم كيفية الحصول على المخروط من دوران المثلث القائم الزاوية دورة كاملة حول أحد ضلعي القائمة .
- يقسم المعلم الصف إلى مجموعات غير متجانسة ويوزع على كل مجموعة نموذج تعليمية كما هي مذكورة في الكتاب ويطلب من كل مجموعة رسم المجسم المطلوب والوصول إلى القاعدة التي تنص على أن حجم الاسطوانة = ثلاثة أمثال حجم المخروط المشترك معها في القاعدة والارتفاع .

تأمل القانون السابق ثم حدد الآتي :

- ما حجم المخروط بدلالة حجم الاسطوانة ؟
- ما الشروط الواجب توفرها لكي تطبق القانون السابق ؟
- ما حجم الاسطوانة ؟ كيف تتحقق بطريقة تقريبية من إجابتك .


تأمل المُخطط المفاهيمي الآتي
الاسطوانة تتكون من :
دائرتان
مستطيل
محيط الدائرة
مساحة سطح الدائرة
طول
عرض
٢ نقπ
نق$^2 \pi$
ارتفاع الاسطوانة
محيط القاعدة

حجم الاسطوانة = π نق^{2}ع

من خلال تأملك للمخطط السابق حدد الآتي :

- **ماذا تستنتج منه ؟**
- **هل هناك علاقة بين الاسطوانة والمخروط الدائري القائم ؟**
- **هل تقترح طريقة أخرى لتنظيم تلك المعلومات المرتبطة بالاسطوانة ؟**
- **أيهما أفضل طريقة عرض الكتاب المدرسي للمعلومات المتعلقة بالاسطوانة أم المحددة هنا ؟ ولماذا**

في مثـــال٢ :

- **حاول أن تعبر عن منطوق المثال بالرسم ؟**
- **ما المُعطى ؟ وما المطلوب ؟**
- **حدد القانون المستخدم ؟**
- **افترض أن نق = ١٦ سم ، ع = ١٢ سم ، هل يؤثر ذلك في الحجم ؟**
- **كيف تتحقق بطريقة تقريبية من إجابتك ؟**

ثانياً مساحة سطح المخروط :

- **تأمل الشكل المرسوم (صورة الإناء ص٢٦٨) ثم صف هذا الشكل ؟**
- **ما خصائص هذا الشكل ؟**
- **ماذا تمثل مساحة القطاع الدائري ؟**

- مم يتشكل المخروط ؟

ثم يحدد المعلم قاعدة المساحة الجانبية وكذلك المساحة الكلية كما هي موضحة بالكتاب المدرسي ص ٢٦٨

- لاحظ قانون المساحة الكلية المخروط وقارن بينة وبين المساحة الكلية للاسطوانة الدائرية القائمة ماذا تلاحظ ؟ وهل يمكن تعميم ذلك ؟
- كيف يمكن حساب المساحة الجانبية للمخروط القائم ؟ كيف يمكن حساب مساحة القاعدة ؟

بالنسبة للمثال رقم (٣)

يقرأ أحد الطلاب المثال قراءة جهرية ثم يوجه المعلم إلى طلابه الأسئلة الآتية :

- ماذا نستفيد من عبارة نصف دائرة ؟ وهل لها ارتباط بالزاوية المركزية أم لا ؟
- من يمثل لنا المسألة بالرسم ؟
- من يحدد نق؟ وما القانون لمستخدم ؟
- ما رأيك في الحل الأول والحل الثاني اللذين عرضهما الكتاب ؟ وأيهما أسهل من وجهة نظرك ؟ ولماذا ؟
- كيف يمكنك إعطاء إجابة تقريبية للمسألة ؟

هل يمكن أن نعتبر نق =٣ سم تقريباً .

ما قيمة $\frac{١٨٠}{٣٦٠}$ ؟

وبالتالي فالناتج قريب من٤.٥ π سم٢

لأن الناتج النهائي = ٥ π سم٢

نفسر خطوات الحل كما وردت بالكتاب المدرسي .

مرحلة ما بعد التدريس :

- يقسم المعلم الطلبة على مجموعات صغيرة (٣- ٥) طلاب والقيام بنشاط رقم (١) ص٢٧٠ ووفقاً للخطوات المذكورة بالكتاب .
- يطلب من أحد الطلبة القيام بإجراء النشاط رقم (٢) أمام الطلبة ، ثم يقوم بفتح باب الأسئلة من الطلبة والإجابة عليها من الطلبة أنفسهم .
- يطلب منهم تلخيص المعلومات التي وصلوا إليها من هذا الدرس وكتابة هذه المعلومات على ورق وتسليمها للمعلم .
- يقوم المعلم بإعطاء الطلبة الواجبات المذكورة بالكتاب المدرسي ص٢٧١ تحت عنوان تمارين ومسائل .

ملحق رقم (٧)

أسماء المحكمين

الذين تم الاستعانة بخبراتهم لتحكيم أدوات الدراسة

١	د. أحمد مقدادي	الجامعة الأردنية
٢	د. إبراهيم الشرع	الجامعة الأردنية
٣	د. مفيد أبو موسى	الجامعة العربية المفتوحة
٤	د. بهجت تخاينه	الجامعة العربية المفتوحة
٥	د. إياد حمادنة	جامعة آل البيت
٦	د. فهمي البلاونه	وزارة التربية والتعليم
٧	د. محمود غندور	وزارة التربية والتعليم

المصادر والمراجع

المصادر والمراجع

المراجع العربية:

- أبو العباس ، أحمد (١٩٨٦) ،الرياضيات أهدافها وطرق تدريسها ،القاهرة : دار النهضة .
- أبو عمارة ، طلال يوسف محمد(٢٠٠٧) ، أثر استخدام أنموذجين لدورة التعلم المعدلة المبنية على استراتيجية بوليا لحل المشكلات والتساؤل الذاتي في التحصيل وتنمية القدرة على حل المشكلات لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ،جامعة عمان العربية للدراسات العليا ،عمان ، الأردن .
- أبو زينة ، فريد كامل (١٩٨٦) ، نمو القدرة على التفكير الرياضي عند الطلبة في مرحلة الدراسة الثانوية وما بعدها ، المجلة العربية للعلوم الإنسانية ، جامعة الكويت ، المجلد السادس ، العدد ٣١ ، ص ص : ١٤٦ — ١٦٥ .
- أبو زينة ، فريد كامل (١٩٩٤)، مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها،ط(١) ، الكويت : مكتبة الفلاح .
- أبو زينة ، فريد كامل(٢٠٠٣)،مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها ، ط٢ ،الكويت: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع .
- أبو زينة ، فريد ؛ عبابنة ،عبد الله (٢٠٠٧) ، مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى ، عمان : دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة .

- أبو سالم ، رمضان صالح (١٩٩١) ،أثر تدريب الطلاب المعلمين على بعض استراتيجيات توجيه الأسئلة في تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي في الرياضيات ، مجلة كلية التربية ، جامعة المنوفية ، ع(٢) ، إبريل ص١٧ .
- إبراهيم ، مجدي عزيز (٢٠٠٥) ،التفكير من منظور تربوي ،القاهرة : عالم الكتب .
- إبراهيم ، علي محمد ؛ الصارمي عبد الله بن محمد (٢٠٠٧) ، علاقة التفكير الرياضي بمتغيري الجنس ومستوى القدرة اللفظية وتفاعلهما في عينة من طلاب الصف الحادي عشر بسلطنة عمان ، مجلة دراسات ، م(٣٤) ،ع(١)، ص ٦٤ .
- أحمد ، أحمد محمد سيد (٢٠٠٦) ، فاعلية تدريس مقرر دراسي إضافي في تنمية الإبداع الرياضي وعوامله لدى طلاب كلية التربية لشعب الرياضيات ، مجلة كلية التربية بالإسماعيلية ، ع (٤) يناير ، ص ص: ٧٠ – ١٠٠ .
- الجابري ، نهيل محمد رجب (٢٠٠٦) ، أثر تعلم لغة برمجة الحاسوب في تنمية القدرة على النمذجة الرياضية وحل المشكلات لدى طلاب الجامعة في الأردن ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ،جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان : الأردن .
- الحارثي ، إبراهيم احمد (٢٠٠١) ، تعليم التفكير ، الرياض : مكتبة الشقري .
- الحواري ، موفق محمد (٢٠٠٧) ، فعالية تدريس الرياضيات باستخدام النظرية التوسعية لرايجلوث في التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة

الأساسية العليا في الأردن ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ،جامعة عمان العربية للدراسات العليا ،عمان ، الأردن .

- المساد ،محمود ؛ شطناوي ، فاضل ؛غرايبه ، شادية(٢٠٠٢) ، أدلة إرشادية لمعلمي الرياضيات لمعالجة أخطاء التعلم في ضوء نتائجهم على أسئلة الدارسة الدولية في مادتي الرياضيات والعلوم (Timss,R) عمان : المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية .
- المفتي ، محمد أمين (١٩٩٧). بحوث تنمية التفكير والقدرة على حل المشكلات ، دراسات في المناهج وطرق التدريس ، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، العدد ٤٥ ، ص ص : ٩-٣٥ .
- المركز الوطني للبحث والتطوير التربوي (١٩٨٨) التحصيل في الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن ، عمان :الاردن.
- - المركز الوطني للبحث والتطوير التربوي (١٩٩٤) التحصيل في الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن ، عمان :الاردن.
- القباطي ، عبد السلام (١٩٩٣) ، القدرة الرياضية وعلاقتها بالتفكير المنطقي والتحصيل في الرياضيات لدى طلبة المرحلة الثانوية وما بعدها ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة اليرموك ، اربد ، الأردن .
- الغرايبة ، أحمد محمد (٢٠٠١) ، مستوى التفكير المنطقي لدى عينة من طلبة المرحلة الأساسية في مدارس مدينة اربد ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة اليرموك ، اربد ، الأردن .

- الخطيب ، خالد (٢٠٠٤) ، استقصاء فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات في تنمية قدرة الطلبة في المرحلة الأساسية العليا على التفكير الرياضي والتحصيل في الرياضيات ، رسالة دكتوراه غير منشورة ،جامعة عمان العربية للدراسات العليا ، عمان :الأردن .
- باشا ، صلاح عبد السميع (٢٠٠٥) ، الفروق بين المعلمين في أساليب التفكير بالمنطقة الشرقية بالمملكة العربية السعودية ، مجلة بحوث التربية النوعية بالمنصورة ، جامعة المنصورة كلية التربية النوعية ، ع (٦) يوليو ، ص ص١ – ١٠ .
- بدر ، بثينة محمد (٢٠٠٥) ، أثر التدريب على استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية أساليب التفكير لدى طلاب قسم الرياضيات في كلية التربية بمكة المكرمة ، مستقبل التربية العربية ، المركز العربي للتعليم والتنمية ، المجلد الثاني عشر ، العدد ٤١ ، ص ص : ٣٨٩ – ٤٤٢ .
- بونو ، ادوارد ديبونو (٢٠٠١) ، تعليم التفكير ، ترجمة عادل عبد الكريم ياسين وآخرين ، ط (١) ، دمشق : دار الرضا للنشر .
- بطشون ، جوليت (١٩٨٩) ،أثر تدريب الطلبة على مهارات حل المسألة في تنمية قدرتهم على حل المسائل الرياضية ، رسالة ماجستير غير منشورة ،الجامعةا لأردنية ، عمان : الأردن .
- بل ، فر يدريك. هـ (١٩٨٦) ، طرق تدريس الرياضيات ، ترجمة محمد أمين المفتي وممدوح سليمان ومراجعة وليم تاوضروس عبيد ، ج(١) القاهرة : الدار العربية للنشر والتوزيع .

- جروان ، فتحي (١٩٩٩) ، تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات ، ط (١) ، عمان : دار الكتاب الجامعي ، العين ، الإمارات العربية المتحدة .
- جروان ، فتحي (٢٠٠٢) ، تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات ، ط (١) ، عمان : دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع .
- حبيب ، مجدي عبد الكريم (١٩٩٥) ، استراتيجيات التفكير المفضلة لدى بعض عينات من أساتذة الجامعة مجلة العلوم التربوية ، م (٢) ، ع (١) معهد الدراسات التربوية بالقاهرة ، ص ص: ٩٤ - ١٢٩ .
- حسين، ثائر ؛ فخرو، عبدالناصر(٢٠٠٢) ، دليل مهارات التفكير ، ط(١) ،عمان : دار الدرر للنشر والتوزيع .
- حسن ، عزت عبد الحميد محمد ؛ الشوربحي ، أبو المجد إبراهيم (٢٠٠٥) ، مساندة المعلم لأسئلة الطلاب والواقعية لطرح الأسئلة والمشاركة في الفصل واستراتيجيات التعليم والتحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الثانوية ، مجلة كلية التربية جامعة المنصورة ج(١) ، ع (٥٩) الشهر ٩/ ص ص ٣ – ٦١ .
- حمدان ، محمد زياد (١٩٨٦) ، وسائل وتكنولوجيا التعليم ، عمان : دار التربية الحديثة .
- خصاونه ، أمل (٢٠٠٧) ، مستويات التفكير في الهندسة الفضائية لدى طلبة الصف العاشر ، المجلة الأردنية في العلوم التربوية ، مجلد ٣ ،عدد ١ ، ص ص: ١١-٣٢ .

- خضراوي ، زيـن العابـدين (٢٠٠٢) ، التفكـير فـوق المعـرفي وأثـره في كتابـة طلاب الفرقة الرابعة شعبة التعليم الابتدائي تخصص رياضيات للمشـكلات اللفظية وفي تحصيلهم في الرياضـيات ،الثقافـة والتنميـة ، (٤) ص ص ١٧١ – ٢٠٥ .
- خشان ، خالد حلمي محمد (٢٠٠٥) ، أثر تقديم مادة تعليمية مستندة الى بنـاء المعرفة الرياضية من خلال حل المشكلات في تنمية القدرة على حل المشكلات والتحصيل في الرياضيات لدى طلبة المرحلة الثانوية ، أطروحة دكتـوراه غـير منشورة ، جامعة عمان العربية للدراسات العليا ، عمان : الأردن .
- رحمة ، أنطون (١٩٨٧) ، الطرائق الخاصـة بـالتعليم الابتـدائي ، ح١، دمشـق : مطبعة جامعة دمشق .
- سرور ، عايدة عبد الحميد (١٩٩٢) ، دور الرسوم العلمية في تنميـة التحصـيل المعرفي في العلوم وأنماط التفكير والتعلم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتـدائي مجلة كلية التربية ، جامعة المنصورة ، ع(١٨) ، يناير ١٩٩٢ ، ص٩٨ .
- سرور ، عايدة عبـد الحميـد (١٩٩٤) ، برنـامج تـدريبي في عمليـات البحـث والاستعداد العلمي لطلاب كلية التربية وفعاليته على أدائهم وفهم تلاميـذهم لعمليات العلـم دراسـة استكشـافيه تجريبيـة مجلـة كليـة التربيـة ، جامعــة المنصورة ، ع (٢٤)، يناير ، ص ص: ١٤١ – ١٧١ .
- شوق ، محمود أحمد (١٩٩٧) . الاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات ، ط (٣) ، الرياض : دار المريخ للنشر .

- عبد المجيد ، أحمد صادق (٢٠٠٢) ، برنامج مقترح باستخدام الوسائط المتعددة المعززة بالكمبيوتر في تدريس الهندسة التحليلية وأثره في التحصيل المعرفي وتنمية مهارات التفكير التباعدي واتخاذ القرار لطلاب الصف الأول الثانوي Ahmadsadek@yahoo.com .
- عبد المطلب ، أحمد محمود (١٩٩٨) ، أنماط التفكير لدى طلاب الجامعة ، مجلة كلية التربية بسوهاج ، ع (٣) مارس ، ص ص١ – ٣٥ .
- عبد النبي ، محسن محمد أحمد (١٩٩٤) ، تنمية أنماط التفكير لتلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي، رسالة دكتوراه غير منشوره ، كلية التربية جامعة المنصورة .
- عبد الرحمن ، مد يحه حسن محمد (١٩٩٨) ، برنامج مقترح في الرياضيات لتنمية مهارات التفكير البصري لدى التلميذ الأصم في المرحلة الابتدائية ، المؤتمر العلمي السنوي ، الرياضيات المدرسية : معايير ومستويات ، جمعية تربويات الرياضيات بالاشتراك مع كلية التربية بجامعة ٦ أكتوبر ، (ج١) ص ص : ١٠٨–١٥٣ .
- عبيد ، وليم ؛عفانه ، عزو (٢٠٠٣)، التفكير والمنهاج المدرسي ، ط(١) ، الكويت : مكتبة الفلاح .
- عمران ، تغريد (٢٠٠٢) . فاعلية التدريس باستخدام بعض استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مستويات أداء تلميذات المرحلة الإعدادية –

واتجاهاتهن نحو مادة التربية الأسرية ، المؤتمر العلمي الرابع عشر ، مفاهيم التعليم في ضوء مفهوم الأداء : دار الضيافة جامعة عين شمس المجلد ٢ .

- عفانة، عزو إسماعيل ؛ بنهان ، سعد سعيد (٢٠٠٣) ،أثر أسلوب التعلم بالبحث في تنمية التفكير في الرياضيات والاتجاه نحو تعلمها والاحتفاظ بها من طلاب الصف التاسع الاساسي بغزّة ، مجلة التربية العلمية ، م (٦) ، ع (٣) سبتمبر ٢٠٠٢ ص ص :١٠٥-١٤٤.
- عصر ، رضا مسعد السعيد (١٩٩٨) ، برنامج إثرائي قائم على الأنشطة الابتكارية للتلميذات متفاوتات القدرة على التحصيل الدراسي في الرياضيات ، الرياضيات المدرسية ، معايير ومستويات المؤتمر العلمي السنوي، جمعية تربويات الرياضيات بالاشتراك مع كلية التربية بجامعة ٦ أكتوبر (ج١) ، ص ص : ٣٦٣ – ٣٩٩ .
- عراقي ، السعيد محمود السعيد (٢٠٠٤) ، فعالية برنامج إثرائي في الرياضيات باستخدام الكمبيوتر لتنمية القدرة على حل المشكلات والاتجاه نحو التعلم الذاتي لدى التلاميذ الموهوبين في الرياضيات في المرحلة الإعدادية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية جامعة المنصورة .
- قطامي ، يوسف (٢٠٠٧)،تعليم التفكير لجميع الأطفال، ط (١) ، عمان: دار المسيرة للنشر والطباعة والتوزيع .
- كوسة ، سوسن عبد الحميد محمد (٢٠٠١) ، العلاقة بين التفكير الرياضي والتحصيل الدراسي في مادة الرياضيات لدى تلميذات المرحلة الابتدائية

بمدينة مكة المكرمة، المؤتمر العلمي السنوي:الرياضيات المدرسية : معايير ومستويات ، جمعية تربويات الرياضيات (٢١-٢٢) فبراير ،القاهرة .

- محمود ، مصطفى محمد كامل (١٩٩٢) ، تأثير الضوضاء وسمة القلق ونمط التفكير والتعليم والتفاعل بينها على كل من التذكر قصير المدى والانتباه المتواصل دراسة تجريبية ، مجلة كلية التربية ، جامعة المنصورة ، ع (٢٠)،سبتمبر ص ص:١-٣٣ .
- موسى ، فؤاد محمد (١٩٩٧) ، فاعلية برنامج مقترح لتنمية مهارات صياغة الأسئلة الشفوية وتوجيهها والتصرف بشأن إجابات التلاميذ عليها لدى الطلاب المعلمين ، رسالة الخليـــــج العربي ، ع (٦٣) ، س (١٨) ، ص ص :١٥ — ٦٤ .
- مراد ، صلاح أحمد (١٩٩٤) ، دور التفكير الناقد والخبرة التدريسية في التصرف في المواقف التربوية والاتجاه نحو العملية التعليمية لمعلمي الحلقة الأولى من مرحلة التعليم الأساسي ، مجلة كلية التربية ، جامعة المنصورة عدد ٢٥ ، مايو١٩٩٤ ، ص ٢١٩ .
- مريان ، سلوى موسى سلامه (٢٠٠٥) ، فعالية استخدام استراتيجيتي الاستقصاء الموجه والاستقصاء الموجه المعزز بالحاسوب في تدريس الرياضيات في التحصيل وتنمية التفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الأساسية في الأردن ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، جامعة عمان العربية للدراسات العليا ،عمان : الأردن .

- مخلوف ، لطفي عمارة (١٩٩٠) ، أثر استخدام بعض استراتيجيات إلقاء الأسئلة على حل طلاب المدرسة الإعدادية للمشكلات الهندسية واختزال قلقهم الرياضي دراسات تربوية مجلد (٥) ، ج (٢٧)، ص٢٤٣ .
- محمد ، فهيم مصطفى (٢٠٠٢) ، مهارات التفكير في مراحل التعليم العام، القاهرة : دار الفكر العربي .
- هندام ، يحيى (١٩٨٢) ، تدريس الرياضيات ، القاهرة : دار النهضة العربية .
- وزارة التربية والتعليم (١٩٩١) ، منهاج الرياضيات وخطوطه العريضة للمرحلة الأساسية ، عمان : المديرية العامة للمناهج وتقنيات التعليم .
- وزارة التربية والتعليم (٢٠٠٥) ، كتاب الرياضيات للصف الثامن ، عمان : إدارة المناهج والكتب المدرسية .
- وزارة التربية والتعليم ،(١٩٨٨)، المؤتمر الأول للتطوير التربوي ،رسالة المعلم ، مجلد(٣٩) ، الأردن .

المراجع الأجنبية :

- Ausuble , D. (١٩٧٨). Educational psychology : A cognitive View, New
- York :Holt , Rinehart and Winstion .
- -Bell , P. & Kerry , T.(١٩٨٦). Teaching Slow Learner in Mixed Abillity Class , New York : Macmillan Education Limited .
- Borowski .E ,& Browein . J. (١٩٩١) . Dicionary Of Mathematics . NewYork : Harper .Collins .
- Brands, & Stem. (١٩٨٤) . The Ideal Problem Solver ,N. Y : W,H. Freaman and Co.
- Cardellichio .T,& Field.W .(١٩٩٧) . Seven Strategies that Encourage Nural Branching in Schere Marge (Ed) How Children learn Educational leadership mag , Vol .٥٤ .No .٦,pp : ٣٣-٣٧ .
- Cai , J.(٢٠٠٠). Mathematical Thinking Involved In U.S And Chinese Student's Solving Of Process – Constrained And Process – Open Problems , Mathematical Thinking and Learning , Vol .٢ Issue ٤ . P. ٣٠٩ .
- De Bono , E (١٩٨٥) , De Bono s Thinking Course , USA Facts on File Circle Graphic .
- Dewey , J.(١٩٥٦) . How We Think ,New York : Mac .Co.

- **Fennema,E.Carpenter,T.P,Frank,M.L,Levit.L.,J-A-cobs,&V. R.Empson, S.B.(١٩٩٦) A Longitudinal Study of Learning to Use Childrens Thinking in Mathematics Education ,٢٧,٤٠٣ - ٤٣٤ .**
- **Fleith.D.S,Renzulli ,&J.S,Westberg.K.I . (٢٠٠٢).Effects of a Creativity Training Program on Divergent Thinking Abilities and Self – Concept in Monolingual and Bilingual Classrooms , Creativity Research Journal , vol . ١٤, no. ٣ and ٤, pp :٣٧٣-٣٨٦ .**
- **Fuson ,K .C., Smith ,S .T., & Ciceron , A .M. (١٩٩٧) .Supporting Latino First Graders .Ten Structured Thinking in Uraban Class-rooms , Journal of Research in Mathematics Education , Vol .٢٨ ,No .٦ .pp:٧٣٨-٧٦٦ .**
- **Galina ,B. (٢٠٠١) . Reasoning Processes of Grade ٤-٦ Students Solving ٢ and ٣ Virable Problems . Bosten University unpuplished . Doctoral Dissertation .**
- **Greenes , C . and Findell ,C . (١٩٩٨), Puzzles and Problems (Grade) .Mountion View CA :Creative Publications .**
- **Herbert ,K .and Brown , R .(١٩٩٧) . Patterns as Tools for Algebraic Reasoning .Teaching Children Mathematics, ٣ : pp ٣٤٠-٣٤٤ .**

- **Imai . T (٢٠٠٠).The influence of Over Coming Fixation in Mathematics Towards Divergent Thinking in Open – Ended Mathematics Problem on Japanese Junior High School Students , INT . J.Math . Educ . Technol. , vol.٣١,No.٢, pp : ١٨٧ – ١٩٣ .**
- **Jane . J.LO, Wheatley . G ,& Smith . A . (١٩٩٤).The Participation , Beliefs And Development Of Arithmetic Meaning Of The Third – Grade Student In Mathematics Class Discussions Journal Of Research In Mathematics Education , Vol . ٢٥ , No . ١ . PP : ٣٠ – ٤٩ Moses , B. E .(١٩٨٥). The Relationship Between Visual Thinking Tasks And Problem – Solving Performance , Paper Presented At The Annual Meeting Of The American Educational Research Association , Boston , MA , April (٧-١١) .**
- **National Council Of Teachers Of Mathematics NCTM (١٩٨٩) . Curriculum and Evaluation.Standards For School Mathemcetics , Reston , Va , NCTM.**
- **National Council Of Teachers Of Mathematics NCTM (٢٠٠٠) Principles and Standards For School Mathematics , Reston Va , NCTM .**

- **National Assessment of Educational Progress (NAEP).(١٩٨٣). The**
- **Third National Mathematics Assessment Research Trends , And Issues.**
- **Newborn, D.S. (١٩٩٩). Reflective Thinking Among Preserves Elementary Mathematics Teachers , Journal for Research in Mathematics Education , VOL . ٣٠ No .٣ PP:٣١٦ _ ٣٤١ .**
- **Paul, R .(١٩٨٩) . An open letter to Participants in the ASCD Conference on Complex Thinking (unpublished communication) .**
- **Pepler, D.J.(١٩٨١) . The Effects of Play On Convergent and Divergent Problem Solving , child development, The Society For Research in Child Development .**
- **Putnam R & Reineke (١٩٩٣) . Learning to Attend to Student Mathematical Thinking : Case Study of a Collaboration Elementary Subject Center Series Center for the Learning and Teaching Elementary Subject, Institute for Research , Teaching , Vol.٣١ , No.٢ , pp: ٤٩- ٦٨ .**
- **Ruggiro . V.R. (١٩٨٨) . Teachig Thinking Across The Curriculum , New York : Harper and Row.**
- **Runco . M.A, &Okuda , S.M. (١٩٩١) . The Instructional Enhancement of the Flexibility and Originality Scores of**

Divergent Thinking Tests , Applied Cognitive Psychology , vol.٥,pp :٤٣٥-٤٤١ .

- Runco , M.A, &Bahlda. M .D. (١٩٨٤).Birth – Order and Divergent Thinking , Journal of Genetic Psychology , ١٨٤ (١) , pp: ١١٩ _ ١٢٥ .
- Rodgers.C. (٢٠٠٢). Defining Reflection Another Look at John Dewey and Reflective Thinking , Teachers College Record ,Vol,١٠٤,N٤, pp:٨٤٢-٨٦٦.
- Russell, R .A. (١٩٩٧). The Use Of Visual Reasoning Strategies In Problem Solving Activities by Preserve Secondary Mathematics Teachers, Boston:Coll , Faculty Research Grant Chestnut Hill MA . U S A.
- Raquel . Andrea , July . (٢٠٠١). Thinking In Three Dimensions : Exploring Students Geometric Thinking And Spatial Ability . With The Geometer's Sketched . D . A . I . ٦٢(٦) , P. ٠٢٠٦٠ A
- Raths .L .E .,Wassermann .S, Jonas .A ,& Rothstein .A .(١٩٨٦) .Teaching for Thinking :Theory Strategies , and Activities for the Classroom .New York ,Teachers College Press , Columbia University .

- **Stover.N.F.(١٩٩٠) .An Exploration of Students Reasoning Abillity And Van Hiele Levels Correlates Of Proof-Writing Achievement In Geometry (Doctarl) Disseration ,Universty of Oregon ,(١٩٨٩). D.A.I,SI(١١)٣٦٥٨-A .**
- **Song .H.D, Koszlka . T.A,&,Grabwski, B. (٢٠٠٥) . Exploring Instructional Desing Factors Prompting Reflective Thinking In Young Adolescents , Canadian Journal Of Learning And Technology . VOI .٢٢,No١.p٢٠.**
- **Strydom. J.(٢٠٠٠) . Logical Thinking , An Indispensable Skill , Audiblox,OnLine.www.audiblox٢٠٠٠.com/logical-thinking.htm .٢٦/٦/٢٠٠٧ .**
- **Tunner , J.C.& Rossman, K. (١٩٩٧) . Encouraging Mathematical Thinking, Mathematics Teaching In Middle School , Sept . Vol . ٣ Issue ١, PP : ٦٦-٧٣ .**
- **Van Hielle ,P.M .(١٩٩٩) .Developing Geometric Thinking Through Activities that Begin with Play ,Teaching Children Mathematics ,٥(٦),٣١٠-٣١٦.**
- **Vincent,A.S,Decker.B.P,&Munford.M.D(٢٠٠٢).Divergent hinking , Intelligence, and Expertise. aTest of Alternative Models, Creativity Research Journal , vol.١٤,no.٢,pp: ١٦٣-١٧٨.**

- **Zhang.L.F,& Sternberg.R.J(٢٠٠٢) . Thinking Style and Teachers Characteristics .International Journal of Psychology ,Vol.٣٧,pp:٣-١٢.**