

صعوبات تعليم وتعلم الهندسة في مراحل التعليم قبل الجامعي في الجزائر رؤية تربوية أولية

د / ناجي تمار
أستاذ محاضر " أ "
المدرسة العليا للأساتذة . القبة

نحاول في هذا البحث تحديد الصعوبات التي تعترض العملية التعليمية لمقرر الهندسة الموجهة لمراحل التعليم قبل الجامعي، انطلاقاً من تشريح واقع تعليم الرياضيات عامة في خضم الكم الهائل من إصلاحات المنظومة التربوية ككل في الجزائر وخاصة ما يتعلق بإشكالية إدخال تكنولوجيا المعلومات في التعليم.

لغرض زيادة التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات لدى التلاميذ وتحسين عملية التقويم ذاتها ووضع قاعدة متينة يقوم عليها تقويم المناهج المدرسية في المستقبل، فإننا نسعى من خلال هذه الدراسة إلى تحقيق ما يلي:

. تحديد مواطن القوة والضعف خلال تدريس الرياضيات عامة والهندسة خاصة في مدارسنا.

. الاهتمام بتكوين معلم الرياضيات وتحسين نوعية أدائه لمهامه التربوية والتعليمية.

. تقديم معلومات دقيقة للمشرفين على مادة الرياضيات تساعد على رسم وتوجيه خطط التعليم

مستقبلاً، على أسس متينة قوامها الإحصائيات الدقيقة.

استخدمنا في هذا البحث المنهج الوصفي الذي يهتم بدراسة الواقع وتفسيره وبتحديد الظروف والعلاقات التي توجد بين الوقائع، كما يهتم بتحديد الممارسات الشائعة والتعرف على واقع الإصلاحات التربوية في المدرسة الجزائرية ومدى تحقيقها لأهدافها.

قبل أن ننطلق في البحث عن حلول لصعوبات تدريس الرياضيات وللتقليل من نفور وعدم تقبل التلاميذ لمادة الهندسة علينا أن نتأمل في عدداً من الأسئلة التي تساعد وترشد إلى الطريق الأكثر صواباً. هل تغيير غلاف كتاب الرياضيات وإضافة نظريات وأشكال هندسية بألوان زاهية سيسهل تعليم الهندسة؟ هل إعطاء كل تلميذ حاسب آلي وحساب على الإنترنت سيسهل تعلم الهندسة ويغير من سلوك التلاميذ

ومهاراتهم الفكرية ؟ هل تغيير طرق التدريس وأسئلة الامتحانات وغيرها من وسائل التقويم سيقفل من نفور التلاميذ وقلقهم من حصة الهندسة؟

طبقا لتنفيذ مخطط إصلاح المنظومة التربوية الذي أقره مجلس الوزراء في أبريل 2002 والذي وافق عليه البرلمان بغرفتيه، شرعت وزارة التربية الوطنية منذ عام 2003 في تطبيق هذا الإصلاح الذي يركز على ثلاثة محاور كبرى ألا وهي: تحسين نوعية التأطير، إصلاح البيداغوجيا وإعادة تنظيم المنظومة التربوية. وهذه المحاور مرتبطة بعصرنة التعليم وبلوغ النوعية لفائدة أكبر عدد ممكن من التلاميذ، ثم التحكم في العلوم والتكنولوجيا.

يعتمد الإطار المرجعي في إعداد المناهج الجديدة على المقاربة بالكفاءات حيث تعتبر نهجا يعمل على تطوير وضعيات بيداغوجية مرتكزة أساسا على نشاطات التعلم ومواضيع التكوين المشتقة من محيط المتعلم، تتراكم هذه فيما بينها في إطار مجالات تعلم مدمجة ومتناسقة أفقيا، ومترابطة عموديا مع المراحل السابقة واللاحقة لكل المواد، والجديد في إعداد هذه البرامج هو:

. الوصول إلى تعلم يؤهل للحياة العملية ومرتبطة بكفاءة نهاية مرحلة التعليم حيث يكون التلميذ هو مركز كل الاهتمامات ثم تأتي المادة التعليمية. ومن المتوقع أن تنتج العملية التعليمية تلميذا له القدرة على تأسيس الجانب العملي على النظري والقدرة الذاتية على التعامل مع المعلومات واستغلالها في حل المشاكل.

كما أن مراحل التعليم المقترحة بنيت على أساس تطوير قدرات التلميذ للتعامل مع المعلومات، ومن هذا المنطلق نجد أن العناصر الجوهرية في التعامل مع المعلومات نقلا وتوصلا هي:

. اللغة الناقلة وهي لغة التعامل مع الأفكار المجردة والنظريات، لغة الحوار العلمي والتقني، لغة الإنتاج العلمي والبحث العلمي، وهي هنا لغات الرياضيات ولغات الحاسب الإلكتروني.

. المعلومات من المعطيات والمعارف والذي نعد التلميذ للتعامل معها.

. المحتوى المنقول وفهم المضمون انطلاقا من مصادر المعلومات التي سيتعامل ل معها التلميذ في

المنهج الجديد هي الطبيعة المحيطة بالتلميذ ثم وسائط نقل المعلومات المسموعة والمقروءة والمرئية.

وزع المحتوى التعليمي إلى ثلاث مراحل:

المرحلة الأولى : فيها يتدرب التلميذ على التعامل مع معلومات متنوعة معروضة بأشكال متعددة ومن مصادر مختلفة ويتدرب على استعمال اللغة المناسبة، في هذه المرحلة سيتدرب التلميذ على التعامل مع لغتين فقط وهما اللغة الأم والرياضيات كلغة ثانية مصاحبة للغة الحوار والتخاطب والأدب. وفي مقرر الرياضيات سيتدرب التلميذ على التعامل مع الأرقام والرموز والمفاهيم الحسابية والمنطق الرياضي البسيط. وستعتمد الأنشطة المصاحبة على تدريب التلميذ على التطبيقات الرياضية المرتبطة بظواهر طبيعية واجتماعية مألوفة له ويوجه التلميذ إلى التعرف والتمييز واكتشاف النماذج الرياضية البسيطة وطرق الاستنتاج الرياضي.

في نهاية هذه المرحلة تقاس مهارات التلميذ المختلفة (تحدد بالضبط عند وضع المنهج) ومن خلال طرق التقييم تحدد عدة اتجاهات تصف ملامح التلميذ المعلوماتية وهل يفضل التلميذ الرسم أو القراءة أو الكتابة، وهل يحب التلميذ الحفظ أو التحليل.

المرحلة الثانية: يبدأ التلميذ هذه المرحلة وهو يمتلك مهارة عالية في استقبال المعلومات بحيث تمكنه هذه القدرة من زيادة عدد و تنوع الوسائط التي يستخدمها في المقررات الدراسية. يستمر تعليم الرياضيات في هذه المرحلة مع ربط الأفكار والمفاهيم الرياضية بالتطبيقات في علوم الفيزياء وغيرها، ويوجه التلميذ إلى فهم طرق الإثبات والبرهان في الرياضيات اعتمادا على مفاهيم الأنظمة الصورية وطرق الاستنباط والاستقراء وبناء مفاهيم القوانين التي تحكم حركة الحياة والكون.

بعد اللغة العربية والرياضيات وجب التعريف بلغات الحاسب الإلكتروني، بالإضافة إلى اللغة الفرنسية، فاللغة الإنجليزية هي اللغة المتداولة عالميا وهي اللغة المستعملة في علوم العصر وثقافته ولابد من إجادتها حتى يمكن التعامل مع منجزات العصر.

أما الحاسب الإلكتروني فهو الجديد لعصر المعلومات ولكي نستطيع السيطرة عليه والاستفادة منه يجب أن نتقن علومه وتقنيات استعماله. وهو الوسيلة المستعملة بكفاءة عالية لمساعدة المتعلم في المعالجة السريعة للمعلومات الوفيرة وفي حل المشاكل. وطرق التعامل مع الحاسب تعلم التلميذ التفكير المنطقي.

والمرحلة الثالثة : يتدرب التلميذ على استخدام الطريقة العلمية في مواجهة المشاكل والتعامل مع

المعلومات، والعمل الجماعي في البحث عن طرق حل المشاكل ومناقشتها، ويتم التركيز في هذه المرحلة على المرونة في التفكير السليم وإجراء التجارب وتحليل النتائج واكتشاف القوانين، وتنظيم الوقت وإدارته بالطرق العلمية والاستفادة مما تعلمه ليستعمله في مجال مهني أو علمي يتخصص فيه.

توجد في النظام التعليمي القديم بعض الصيغ المحدودة للتفاعل بين التلميذ من ناحية ومصادر تعلمه، والمتمثلة أساسا في المعلم أو التليفزيون التعليمي والكتاب من ناحية أخرى. حيث يكون التعلم إجباري ليس له

علاقة بذات التلميذ أو ميوله واحتياجاته. واعتمد النظام التقليدي على الاستيعاب غير الفعال، والتحصيل الموقوت، الذي سرعان ما يزول بعد فترة قصيرة من إجراء الاختبارات.

يواجه معلم الرياضيات عدة صعوبات منها: التناقض بين الحديث والقديم. وهو ملزم بإنهاء كم من التعاريف والمفاهيم الرياضية والنظريات وتطبيقاتها في وقت محدد، مما قد لا يمكن بعض التلاميذ من متابعته بنفس السرعة.

وفي العصر الحاضر يواجه هذا الشكل من أشكال التعليم بعض المشكلات مثل: زيادة في أعداد التلاميذ، الانفجار الهائل في معارف الرياضيات، القصور في مراعاة الفروق الفردية بين التلاميذ، قلة أعداد معلمي الرياضيات المؤهلين تربوياً

(Robert A., Tenaud.I, 1988, p.43).

أدت هذه المشكلات إلى إصلاحات شاملة للأسس التربوية، فقد عاد الحديث مرة ثانية عن حاجتنا إلى معلم جديد، على أسس تربوية مغايرة منها:

. القدرة على الوصول إلى مصادر المعرفة الأصلية وتوظيفها لحل المشاكل المتسارعة.

. إكساب التلميذ أقصى درجات المرونة وسرعة التفكير والقدرة على التكيف مع الواقع.

. تعميق مفهوم المشاركة وتنمية التفكير الإيجابي للتلميذ.

. جعل التلميذ واعياً بأنماط التفكير المختلفة، وذا قدرة على التعامل مع العوامل الرمزية بجانب العوامل

المحسوسة دون أن يفقد الصلة التي تربط بينهما.

إن الإصلاحات الجديدة في نظام التعليم بما فيها الرياضيات، تكون أكثر جدوى وفاعلية، إذا كان محورها التلميذ من خلال نشاطه ومشاركته بصورة فعالة، حيث أصبحت طبيعة المهن الجديدة تتطلب من المدارس إعداد خريجين بمجموعة مختلفة من المهارات الرياضية.

أهم ملامح النظام التعليمي الجديد في الرياضيات

. توجد فرصاً غنية للتفاعل عن طريق مشاركة التلميذ في مادة الرياضيات، حيث أصبحت شبكات

المعلومات ثنائية الاتجاه معرفية وتعاونية وذاتية الانضباط خاصة ما تتيحه الحاسبات عن طريق برمجيات الوسائط المتعددة في الهندسة المتحركة ذات ثلاث أبعاد.

. يتيح الفرصة للتلميذ أن يتعلموا تعلماً ذاتياً وبرغبة أكيدة من داخلهم في ما يختارونه من موضوعات

حسابية أو هندسية، في الوقت الذي يتناسب مع ظروفهم واحتياجاتهم وميولهم.

التعلم التعاوني الذي يتم عن طريق المناقشة والتحاور من خلال الأقراص المدمجة متعددة الوسائط، أو

من خلال التواصل والتلاحم فيما بينهم عن طريق التجربة والمحاكاة واستخدام تكنولوجيا التعليم.

. إكساب التلميذ فكرة التمهين التي تعتمد على الإتيان الذاتي للمعلومة مع ضمان بقائها مدة أطول،

والاستفادة منها في مواقف أخرى مثل المهن المختلفة التي يمارسها في حياته.

. القدرة على البحث: حيث يقوم التلاميذ بجمع المعلومات ونقدها.

. يوفر طرقاً مختلفة وأدوات عديدة يتيح لكل على درجة اختلافهم تعلماً جيداً متميزاً لدرجة تكاد تكون

لكل واحد طريقة تناسبه.

. تغيير محتويات المقررات الدراسية في مادة الرياضيات على فترات قصيرة.

. يسعى إلى تحقيق مهارات التفكير العليا لدى التلاميذ باستخدام أساليب التعلم الفردي، والوسائط

المتعددة، وأساليب التقويم الذاتي.

إن الإصلاحات الجديدة هي إستراتيجية تنظيمية وأساليب مصاحبة ينتج عنها منتجات عالية الجودة

وخدمات للعمل، وإن إدارة التدريس في ضوء مفهوم الإصلاحات الجديدة تقوم على أساس تحقيق ما يلي:

1 . مشاركة التلاميذ للمعلم في التخطيط لموضوع الدرس وتنفيذه بما يحقق مبدأ، الإدارة التشاركية.

2 . يقتضي تأدية العمل التدريسي من بدايته إلى نهايته بطريقة صحيحة تسهم في تجنب وقوع الأخطاء،

وعلاجها في حال وقوعها.

3 . ضرورة توفير أفكار جديدة ومعلومات حديثة من قبل المعلم والتلميذ على السواء وذلك على أساس

مبدأ التنافس والتحفيز.

4 . إتاحة الفرصة كاملة أمام جميع التلاميذ لإبداء الرأي والمشاركة الإيجابية في

المواقف التعليمية

التعليمية.

تنقسم ممارسات العملية التعليمية/التعليمية في القسم إلى نوعين، ممارسات تعليمية يؤديها المعلم

وممارسات تعليمية يؤديها التلميذ، ويحدث كل هذا في آن واحد وفي إطار من التوافق والتناسق والتكامل

وبدرجة مسؤولية أكبر عند المعلم، باعتباره محرك العملية برمتها.

وتتراوح هذه الممارسات من تقديم التعليمات إلى تقويمها مروراً ببناء المعرفة وتوظيفها وذلك عبر سلسلة

من النشاطات التي تتمثل في اختيار الوضعيات الممهدة لدراسة مفهوم جديد أو اكتساب إجراءات و تقنيات

جديدة، كما تتمثل في العودة إلى مفهوم سابق قصد توسيعه أو تجريده أو توظيفه، وفي بناء البراهين

وصياغتها أو صياغة نصوص رياضية أخرى، وفي التبليغ وهيكله المعارف والتدرب على الطرق والتقنيات

والخوارزميات أثناء حل التمارين المنزلية والفروض المنزلية والفروض المحروسة والاختبارات وأثناء تصحيحها

بعد إنجازها (إبراهيم مجدي عزيز ، 1985، ص.215).

إن أداء هذه الممارسات اليوم يتطلب وسائل متنوعة تساعد كل من المعلم و التلميذ على القيام بها، فبالإضافة إلى الوسائل التقليدية المتعارف عليها في عالم التربية، نجد أن هذا البرنامج يقم وسائل تكنولوجيا جديدة منها الحاسوب بما يتضمنه من برمجيات، والملاحظ هو أن العمل ينصب ها هنا على تحقيق هدفين اثنين هما، تعلم التلميذ العمل بهذه الوسائل أولا وتوظيفها ثانيا من قبله ومن قبل المعلم بغرض أولي يتمثل في ممارسة الرياضيات.

ولا شك أن المقاربة بالكفاءات التي تعتبر من اختيارات هذا البرنامج تلقي بظلها على هذه الممارسات بما يجعلها بمنأى عن تجزئة المعرفة من جهة، وبما يكفل لها من جهة أخرى الامتداد إلى خارج قاعة الدرس ليتحقق بذلك مبدأ التحويل الذي تمتاز به الكفاءة.

رغم هذا التناسق والأدوار المحكمة إلا أن الثلاثي (معلم، رياضيات، تلميذ) يواجه صعوبات شتى ناتجة عن متغيرات عدة. وبما أن عملية التعلم نشاط مركب يتمثل في العديد من المتغيرات المتفاعلة آليا في ما بينها، فهناك المتغيرات الخاصة بالمعلم والمتغيرات الخاصة بالتلميذ وكذلك المتغيرات المتعلقة بمادة الرياضيات عامة والهندسة خاصة واختيار طريقة التدريس والتحكم في مختلف الأوضاع التعليمية.

1 . المتغيرات الخاصة بمعلم الرياضيات

يعد المعلم أحد العناصر الرئيسية، الذي تقوم عليه العملية التعليمية بجميع محاورها، فالتلميذ والمنهاج والأنشطة لن تستطيع لوحدها أن تشكل بيئة تعليمية ولن تستطيع أن تعد جيلاً قادراً على اكتساب المعلومة والإفادة منها في كل وقت وحين.

معلم الرياضيات التقليدي هو الصيغة الغالبة في نظام تعليم مادة الرياضيات بالجزائر، فهو غير مشارك في تخطيط مناهج الرياضيات الدراسية، غير مدرب على ممارسة الأنشطة التطبيقية في الرياضيات، ليست لديه أدوات حديثة للتقويم الشامل لقدرات ومهارات التعلم، هذا المعلم تحكمه أفكار ومعتقدات تحتاج إلى تطوير، فهو محصور بين: كثافة عالية داخل أقسام الدراسة والكم الهائل من محتوى مادة الرياضيات، والوقت القصير لزمّن الحصة الدراسية. لذلك أصبح هذا المعلم غير قادر على اتخاذ القرار التربوي السليم، فهو معني بإيصال التعاريف والمسلّمات الرياضية إلى التلاميذ من الكتب المدرسية، دون تطبيقاتها الفعلية، ومن بين مشاكل المعلم أيضا انخفاض كفاءاته العلمية والتعليمية أو أزمة إعداده وتدريبه، بشكل يحول دون تحقيق الأداء الجيد داخل القسم وخارجه. ونظرا للتطور التكنولوجي والثورة المعلوماتية التي يتعرض لها المجتمع، فإن أدوار المعلم وممارساته يجب أن تتغير.

إن ثمة اتفاق على أهمية المعلم باعتباره وسيط حي لنقل الثقافة والمعرفة بشكل يجعل تلاميذه ينظرون إليه كمصدر لهم ومصدر حي للمعرفة، ويعودهم على الإيجابية والنشاط والتفكير الناقد وتشجيع الابتكار

انطلاقاً من أن مهمته تعليمهم كيف يفكرون وكيف يكونون إيجابيين خلاقين مبدعين، بما يختاره من طرق واستراتيجيات تناسب مادته وتلاميذه. على أن يكون متمكناً من أساليب وطرق تعليم المادة الدراسية التي تخصص فيها، من حيث مفاهيمها ومحتواها والقدرة على نقل هذه المادة والتفاعل مع الطلاب وترغيبهم في التعليم والتعلم.

وبذلك تتأكد حاجة الإصلاحات الجديدة في مناهج الرياضيات لتحقيق التوازن بين "المهارة التربوية والمهارة الاجتماعية" للمعلمين في محيط المدرسة، وذلك لتمكين معلم الرياضيات من تحقيق توقعات الدور منه كتربوي متفهم للأبعاد التربوية لعملية التعلم، وقادر على استخدام الوسائط والوسائل الرياضية والأدوات الهندسية التي تمكنه من أداء دوره الوظيفي التربوي المطلوب.

إن دور المعلم المنوط به، لا يقتصر على حدود حجرة الدرس بل يتسع إلى خارج حدودها. كما أن كل توجيهات وتوضيحات مفتشي الرياضيات لا تغني المعلم عن الاجتهاد والمثابرة لفهم البرامج والوثائق المرفقة بقصد إثراء عمله وأداء دوره المتمثل في التفكير في إنجاز عمل ما مع التلاميذ إلى التخطيط له إلى تنفيذه في إطار هذا البرنامج.

كما يفكر الأستاذ ويخطط لكيفيات تشجيع التلاميذ وحثهم ومساعدتهم عند الضرورة وتقييم تعلماتهم واستيعاب مواقفهم وردود أفعالهم ويدرج ضمن ذلك أساليب وطرق التنسيق بين دوره ودورهم بما يحقق التكامل والانسجام فيما بينهم ومعه باعتماد الحوار الرياضي والمناقشة البناءة والأخذ باقتراحات التلاميذ لتهدئتها تارة وتبيان نقائصها تارة أخرى، مع أخذ تمثيلاتهم السابقة للمعرفة بعين الاعتبار فيستدعي المعارف القابلة للتجديد ويحث على توظيف الجاهزة منها، وحمل أخطائهم على محمل المقاربة بالكفاءات التي تنظر إلى الخطأ على أنه دليل وجود معرفة لكنها ليست المقصودة في ذلك الحين.

ولكي يواجه معلم الرياضيات التحديات والمسئوليات الجديدة، فإن عليه: أن يقوم بتدريب نفسه بنفسه، ويتفاعل مع تطبيقات البرامج الجديدة في مادة الرياضيات، ويجب أن يتعاون مع المعلمين الآخرين، بحيث يعملون كفريق واحد متجانس يتبادلون خبرة تدريس الرياضيات فيما بينهم.

من المؤكد أن هناك أصوات عالية بدأت منذ فترة نقد المعاهد والمدارس العليا للأساتذة، من خارجها ومن داخلها وتعلن أن خريجي هذه المدارس دون المستوى المطلوب أو مستوى الكفاءة اللازم لممارسة مهنة التعليم. وغالباً ما تتعرض المعاهد والمدارس العليا لانتقادات شديدة، (قبل أن تباشر الوزارة في إصلاحاتها المتكررة خاصة بعد دمج مدارس إعداد المعلمين في أقسام المدارس العليا)، من بينها أن: كثيراً من برامج إعداد المعلم تفضل النظرية على التطبيق إلى حد كبير، عدم كفاية وقت الإعداد، طرق التدريس غير مهمة أو سيئة، التجزئة في المعلومات والعناصر التي يتم دراستها أو منهج التعلم السطحي.

لكن الأمر الذي لم ينتبه إليه هؤلاء وأولئك يتمثل في نواح عدة من أبرزها:

أن هناك انخفاضاً واضحاً في خريجي التعليم الثانوي بخاصة، التي هي ذات الوقت مداخلات التعليم الجامعي والمدارس العليا منها، مما يعني أن مشكلات الجامعة تبدأ من النظام التعليمي في المراحل السابقة، كما أن التعليم اللفظي هو السمة العالية في جميع مراحل التعليم قبل الجامعي وفيه يتعود التلميذ الاعتماد على الحفظ والاستظهار لا التفكير والابتكار، وضعف المستوى الفني في اللغات بصفة عامة وفي اللغة العربية بصفة خاصة قراءة وكتابة وفهما وتعبيراً لخريجي التعليم قبل الجامعي.

من المتفق عليه بين خبراء التربية والتعليم أن هناك قدراً متوازناً من المعارف في مجال الرياضة والعلوم الطبيعية والإنسانية، يجب أن يحصل عليه التلميذ قبل انخراطه في الإعداد المهني الذي تتيحه الدراسة الجامعية أو التعليم العالي، لكن هذا القدر المتوازن لا يتوافر حالياً في نظامنا التعليمي قبل الجامعي. ومن ثم يظل المنتهون من تلك المرحلة التعليمية غير متكامل النمو والتكوين والإدراك العلمي والفني مهما أُنقنوا من مهارات واكتسبوا من قدرات فيما بعد.

من النادر أن تتاح الفرص في التعليم قبل الجامعي إلى الاستناد على أسلوب الملاحظة والتجريب والبحث وحل المشكلات واستثمار قدرات التلميذ العقلية بما فيها من مستويات للتحليل والربط والنقد والتقويم، والنتيجة المحتومة لما سبق أن تظل الجامعة أسيرة لطرق التدريس التي ألفها التلميذ في خلال مراحل التعليم، وليس من الميسور أن نغيرها بما يتناسب مع الدراسة الجامعية القائمة على البحث والمراجع، وما تتطلبه من مهارات للتحليل والربط والاستنتاج والتقويم. كما أن انخفاض المستوى التحصيلي والمهاري للتلاميذ يضطر الجامعة إلى قضاء فترة طويلة من التدريب.

تشكو كثير من مؤسساتنا التعليمية من نقص أعداد معلمي الرياضيات ونقص كفاءتهم المهنية وقصور خلفياتهم العلمية والثقافية، وأسباب ذلك معروفة للجميع، منها أسلوب اختيار المعلمين الجدد وتخلف طرق تأهيلهم، وعدم مداومة تدريبهم، وعدم توفر الحافز لديهم، وهذا يعني حاجتنا الماسة إلى تغيير جذري في سياسة تأهيل معلم الرياضيات، والتخلص من الأساليب القائمة على التلقين واستبدالها بأساليب التعلم الجديدة. إذا كنا في حاجة إلى معلمين قادرين على ضمان تعلم ناضج للتلاميذ الذين يتوجهون إلى المدرسة بمستويات مختلفة من المعرفة السابقة، ويتعلمون بطرق مختلفة، فإن المعلمين في حاجة إلى أن يكونوا مخططين يعرفون قدراً كبيراً من المعرفة عن عملية التعلم ولديهم حصيلة كبيرة من استراتيجيات التدريس.

وفي ضوء التوقعات لملاح الإصلاحات الجديدة، تتضح الحاجة إلى معلم رياضيات جديد لجيل جديد من التلاميذ. يتصف بالنشاط وامتلاك القدرة على: التعليم من أجل التغيير وليس من أجل حشو الدماغ

بالمعلومات، تعزيز الوعي بدلاً من فرض الرأي، بناء علاقة تمتاز بالثقة والمحبة بينه وبين التلاميذ، بناء روح الفريق بين التلاميذ أنفسهم، بناء جيل قادر على الاعتماد على نفسه بتوجيه وإدارة ذاتية. لأجل هذه الصفات وغيرها أعتقد أنه على معلم الرياضيات أن يمتلك من الأساليب التعليمية ما يحقق له ما يريد من أهداف وغايات تعليمية (أيوب السيد عيسي، 1997، ص. 106 . 111).

ولذلك اتجه التفكير إلى تغيير بعض المفاهيم والنظر إلى أدوار المعلم بطريقة مختلفة: يجب أن تختفي فكرة المعلم الموسوعي متعدد القدرات، لابد من تطبيق تقنية جديدة في مجال التدريس تتمثل في تخصيص مجموعة من معاونين لمساعدة المعلم وتخفيف الأعباء عليه، حيث تكون وظيفتهم القيام بمساعدة المعلم في الأعمال الإدارية وتحضير الأجهزة إلى غير ذلك من الأعمال التي كانت تحول دون قيام المعلم بعمله الرئيسي في التدريس، وسيقوم بعضهم بتحفيز التلاميذ للرجعة في التعليم وخلق الحماس للمعرفة في نفوسهم (أبو عميرة محبات، شحاته حسن، 1994، ص. 137).

وببقى دور المعلم في إطار الإصلاحات الجديدة يتمثل في: إتقان مهارات التواصل والتعلم الذاتي، امتلاك القدرة على التفكير الناقد، التمكن من فهم علوم العصر وتقنياته المتطورة، اكتساب مهارات تطبيقها في العمل والإنتاج، القدرة على عرض المادة العلمية بشكل مميز، الإدارة الصفية الفاعلة وتهيئة بيئة صفية جيدة، القدرة على استخدام التقويم المستمر والتغذية الراجعة أثناء التدريس. وهذه الأدوار تمثل الحد الأدنى لمعلم الرياضيات الحديثة حتى نضمن بنسبة عالية تحسين نوعية خريجي التعليم قبل الجامعي، وسوف يتغير اتجاه المعلم من ملقن إلى:

. مرسل، بمعنى أنه يقوم بتعليم تلاميذه المعارف والمفاهيم الرياضية.

. مدرب، بمعنى أن يدرّب تلاميذه على استخدام التقنيات الحديثة في التعامل مع المشاكل الرياضية الجديدة، وتهيئة بيئة تعليمية جيدة لهم، وأن يقدم لهم التوجيهات والإرشادات عندما يطلب منه.

. نموذج، بمعنى أن يكون مخطط جيد لاستخدام التقنيات الحديثة بنفسه حتى يقلده ويحاكيه تلاميذه في عمل الوسائل والأدوات التي يقوم بتنفيذها لتلاميذه والتي تساعدهم وتمكنهم من مادة الرياضيات خاصة الهندسة، و قادراً على تعزيز تعلم تلاميذه.

. متخذ قرار، أن يكون المعلم قادراً علي اتخاذ القرار، ولديه القدرة على الاتصال بالآخرين بهدف تسهيل عملية التعلم.

لإعداد معلم رياضيات متميز يتطلب:

. تحديد معايير علمية وتربوية وثقافية وصحية ملائمة لانتقاء معلمي الرياضيات تمكن من ترغيبهم بعملهم وتحفيزهم لتطوير ذواتهم وخبراتهم.

. الاهتمام بالإعداد المسبق لمعلم الرياضيات خاصة في المعاهد والمدارس العليا ، وذلك بتوفير برامج تربوية محكمة البناء أكاديمياً وتطبيقياً، ولا يتحقق ذلك إلا من خلال تحسن مستوي البحث والتجريب والتطبيق التربوي.

. التدريب الميداني خلال سنوات الدراسة لفترة كافية داخل المدارس، وكذلك على شكل أقسام مصغرة داخل المؤسسات مع المتابعة المستمرة من قبل أساتذة المناهج وطرق التدريس، وعلم النفس التربوي. إدخال مقررات جديدة في المعلوماتية وطرائق استخدام التقنيات الحديثة في التعلم ضمن مناهج إعداد المعلمين.

. تعزيز الخطط الزمنية المستمرة لإعادة تأهيل المعلمين القدامى في المدارس العليا وكليات التربية وذلك بوضع آلية ثابتة لتقويم أداء معلم الرياضيات من قبل المتخصصين في القياس والتقويم التربوي.

مما سبق يمكن القول بأننا في الإصلاحات الجديدة نحتاج إلى:

معلماً خبيراً في طرق البحث عن المعلومة الرياضية، وليس الخبير في المعلومة نفسها. معلماً يستطيع إنجاز مهامه الاجتماعية والتربوية، ويحسن استثمار التقنيات الرياضية التربوية ويستخدم مستحدثاتها في تمكن ومهارة كالتعليم المبرمج، والتعليم الذاتي. معلماً يتفهم بعمق مهامه تجاه مجتمعه عن طريق علاقات متبادلة بينه وبين تلاميذه التي تتميز بالحوار والتفاعل وتبادل الخبرة بحيث تتعدى نقل المعرفة من طرف إلى آخر لتؤدي إلى تنمية القدرات وإطلاق قوى الإبداع. ويمتلك استراتيجيات مختلفة يستخدمها لتقويم نمو التلميذ العقلي. معلماً يملك روح المبادرة والنزعة إلى التجريب والتجديد، ويمتلك من المهارات والقدرات والمعلومات ما يجعل منه باحثاً تربوياً يسهم في حل المشكلات التربوية.

إن تعميق أثر العملية التربوية التعليمية ونجاحها يحتاج إلى تنمية قدرات المعلم ومهاراته لكي يحسن انتقاء واستخدام الوسيلة التعليمية التي تمدّه بآليات تساعد في تقديم المادة وتوجيه الرسالة الخطابية إلى التلميذ داخل قاعة التدريس المجال الأنجع للتدريس. وبذلك لا تحدث الفجوة بين المادة النظرية والمستقبل. وهذا لا يتحقق إلا إذا أقيمت دورات تدريبية للمعلم حتى تنمو لديه ملكة إنتاج الوسيلة التعليمية واستخدامها.

وعلينا في المدارس العليا للأساتذة وكليات التربية أن نعمل على المبادئ الأساسية:

. المعلم الذي لا يملك القاعدة المعرفية المناسبة لا يمكن أن يقوم بالتدريس والنجاح فيه، وتوافر المهارات الفنية والاستراتيجيات الخاصة بالتدريس، والتي لا بد وأن يمتلكها المعلم الجيد خلال تكوينه. . التدريب الميداني للطالب المعلم بطريقة علمية منهجية سليمة قبل تخرجه، وتقديم محاضرات وندوات وورش عمل تدريبية دورية إلزامية للمعلمين القدامى.

. ضرورة الاهتمام ببرامج إعداد المعلم، نظرياً وعملياً، بالتأكيد على أهمية اكتشاف المعلم لأخطاء تلاميذه وتحديد أسبابها، وأن من أفضل الطرق في ذلك متابعة المعلم لتفكير التلميذ أثناء حله للمشكلات الرياضية.

. ضرورة اهتمام مفتشي التربية العملية بمهارة طلابهم المعلمين في اكتشاف الأخطاء وتحديد أسبابها داخل الأقسام الدراسية، وأن تأخذ هذه المهارة ما تستحق من اهتمام خلال مناقشة المشرف لتلاميذهم خارج الأقسام، ليشعر الطالب المعلم بأهمية تلك المهارة في تعليم وتعلم الرياضيات، كما يجب أن يؤخذ هذا الجانب في الاعتبار عند تقييم هؤلاء الطلاب المعلمين.

. الاهتمام بتحليل كتب الرياضيات المدرسية التي سيقوم طلابها بتدريسها بعد تخرجهم والتحاقهم بالعمل، وأن يكون ذلك متزامناً مع فترة التدريب الميداني، وأن يكون ذلك من خلال مقرر منفصل، وليس جزءاً من المقررات الحالية.

يمكن بالعمل الجدي أن نعد معلماً مواكباً لثورة المعرفة وتكنولوجيا المعلومات، وذلك بالتنسيق بين المؤسسات التعليمية والتربوية وسائر وسائل الإعلام والأسرة، على أن تكنولوجيا المعلومات لا تعنى التقليل من أهمية معلم الرياضيات بل تعني في الحقيقة دوراً مختلفاً له، من حيث تحصيل المعرفة إلى تنمية المهارات الأساسية وإكساب التلميذ القدرة على أن يتعلم ذاتياً.

يجب أن تكون مهنة معلم الرياضيات مزيجاً من مهام القائد، ومدير المشروع البحثي، والناقد، والموجه.

2. المتغيرات الخاصة بالتلميذ

ركزت المدرسة الحديثة على عناية للتعليم والتي تعتمد بشكل أساسي على استخدام التلميذ لجميع حواسه كأدوات التعلم تتصل بما حوله من مؤثرات، تنقلها إلى العقل الذي يقوم بتحليلها وتصنيفها على شكل معارف وخبرات يستوعبها ويدركها ليستخدمها لمواجهة ما يقابله من مواقف حياتية جديدة .

إن فعل التعلم يتأسس على قدرات التلميذ ومكتسباته وعاداته في التعلم، لذلك فهو مدعو لإبداء الاستعداد والتركيز اللازمين له وتأكيد حصول النية لديه لمباشرة التعلم من خلال الاستجابة لنظام التعامل ضمن المحيط المدرسي وقبول الدور الذي يعطى له فيه، سواء ما يتصل بقاعة الدرس أو ما يدور فيها.

إن هذا الدور لا يقدم له على شكل لائحة من التعليمات والأوامر، من طرف المعلم أو غيره، لا تقبل الأخذ والرد من البداية بل هي عبارة عن تعليمات عمل يطلب منه إنجازها وفقها في قاعة الدرس أو خارجها، إضافة إلى توجيهات ونصائح وإرشادات تسوغ له بمسوغات ترغبه في العمل المدرسي إذ تبين له فوائد العمل بها والمنافع المبتغاة من ورائها وتشرح له المضار الناتجة عن إهمالها أو التهاون في تطبيقها، وذلك في إطار يحسسه بالتضامن معه من أجل مصلحته التي يجب أن يكون أول الحارسين عليها، ويراعي في ذلك

مستوى نضجه النفسي والعقلي حيث يسمح له أحيانا بالمشاركة في صياغتها أو الاستفسار حول جدواها والتدرج في تطبيقها و التألف معها لتصبح بعد ذلك عادة متأصلة فيه.

إن تعليمات العمل التي تقترن بإنجاز ما، تعتبر في إطار المقاربة بالكفاءات الوجه الإجرائي للتوجيهات والنصائح والإرشادات المشار إليها سابقا. والتي تتمحور أساسا حول ما يجب أن يقوم به التلميذ في قاعة الدرس وخارجها أي في البيت أو المكتبة.

ففي قاعة الدرس يكون التلميذ باستمرار في حالة نشاط تعليمي يتنوع بين التفكير في حل لمشكلة أو اقتراح حل لها أو تبليغ حل أو مناقشة فكرة أو بناء برهان أو تحرير نص أو التعبير بواسطة منحنيات أو مخططات أو الاستفسار عن فكرة أو طريقة أو قاعدة.

ونذكر هنا بأن إنجاز هذه المهام يحدث بدرجات متفاوتة من تلميذ لآخر ومن حين لآخر، كما أن اقتناع التلميذ بإنجازها يكفل له سهولة الاندماج مع أقرانه في عمل الأفواج وفي التنافس الشريف معهم والتمركز في قلب العملية التعليمية/التعلمية.

أما دوره خارج قاعة الدرس فيتمثل أساسا في تنظيم وقته لأداء واجباته المدرسية بصفة متوازنة وواعية يبتعد فيها عن الارتجالية و المناسباتية، مما يمكنه من المواظبة على إنجاز الأعمال التي يطلبها منه معلمهم وفقا للتعليمات والتوجيهات المقدمة من طرف هذا الأخير. وتتمثل أيضا في تعزيز مكتسباته بمعالجة تطبيقات إضافية ومراجعة دروسه وضبط ما أشكل عليه فيها ليسأل عنه لاحقا أستاذه أو زملائه في الصف. وفي الاستعداد للفروض الفصلية المحروسة التي تبقى لحد الآن المحك الرئيسي الذي يحدد ويعطي إشارة الانتقال من مستوى دراسي إلى مستوى دراسي أعلى.

تظهر لدى التلميذ صعوبات كثيرة تعلم الهندسة يمكن حصرها في المجالات الأكاديمية الأساسية، ومن بينها:

. صعوبات في الرياضيات عامة ومادة الهندسة خاصة.

. صعوبات تظهر في الإدراك البصري السمعي والحركي ومشاكل اللغة الرياضية وضعف في عمليات

التفكير والتحصيل والتذكر.

. صعوبة في فهم العلاقات مثل علاقات التشابه أو الاختلاف أو غيرها.

. صعوبة في القدرة على التذكر، ويشمل ذلك تذكر المفردات الهندسية والعلاقات الرياضية وتذكر الأشياء

المرئية والصورة إذا أزيلت من مجالها البصري.

. يصعب على عدد من التلاميذ إدراك الفروق بين الأشكال الهندسية وخاصة المتشابهة والعلاقات بين

الأطوال والمساحات والحجوم.

. تتنوع مشكلات الذاكرة لدى التلاميذ الذين لديهم صعوبات تعلم الهندسة تبعاً لنوع الذاكرة قصيرة المدى أو بعيدة المدى، وتتصف لدى التلاميذ بسرعة فقد المفاهيم الهندسية وصعوبة في الاستمرار في الانتباه إلى الأشكال والبيانات.

. عدم القدرة على تمييز أوجه الشبه والاختلاف بين ما يصل إلى الأحاسيس من مثيرات في الناحية البصرية قد يجد التلميذ مشكلة في معرفة الأرقام والحروف والكلمات المرفقة بالأشكال الهندسية. عدم فهم اللغة الرياضية بشكل عام والمصطلحات الهندسية بشكل خاص (قنديل محمد راضى، 2000، ص311،268).

بينما تسبب مشاكل الإدراك الحسركي صعوبة في الكتابة اليدوية المعروفة بالرسم الهندسي وتكوين المفاهيم الهندسية وحل المشكلات.

. إن عدم توافر أساسيات المعرفة الرياضية من مفاهيم ومصطلحات ورموز ومتطلبات سابقة وخبرات ملائمة والأنشطة التي تعالج المواضيع المختلفة في الرياضيات وتقديمها في الوقت المناسب يؤدي إلى صعوبات تعلم الهندسة، لأن من المفترض أن تعلم الرياضيات عملية تراكمية وتتابعية.

. إن التلاميذ ذوي الصعوبات في الهندسة لديهم اضطرابات ملموسة في إدراك العلاقات المكانية، ومن المسلم به أن التلاميذ يتعلمون اللعب بالأشياء التي يمكن أن تتداخل مع بعضها البعض، وهذه الأنشطة الهندسية تنمي لدى التلاميذ الإحساس بالفراغ والحجم والمسافة. يمر هؤلاء التلاميذ بصعوبات في فهم العلاقات الحجمية وفي تعلم مفاهيم العلاقات الهندسية بدقة وهذه العناصر تعد مسئولة عن صعوبات الهندسة.

. يرى العديد من الباحثين أن التلاميذ ذوي صعوبات عامة في تعلم الرياضيات يكتسبون صعوبات من الأنشطة الهندسية التي تتطلب القدرات الحركية البصرية، والقدرات الإدراكية البصرية، حيث يتعين أن يتعلم هؤلاء التلاميذ الإشكال الهندسية على أشياء حقيقية محسوسة، والمسك أي مسك الأشياء هي مهارة مبتكرة تقوم على النمو الإدراكي.

الإدراك البصري يؤثر على أداء الرسم الهندسي للتلاميذ، واعتبر أن العجز في أداء المهام الهندسية ينتج من نقص في التنظيم البصري، كما أن التلاميذ يظهر عليهم صعوبة في تمييز الإشكال ذات الاتجاهات المتشابهة مثل المربع المعين والمستطيل.

. إن صعوبة الرياضيات يمكن أن تنشأ من صعوبة تفسير التلميذ للمفاهيم الهندسية أو الألفاظ الرياضية أو الحسابية المقروءة وذلك نتيجة تداخل العديد من المفاهيم الرياضية عدم فهم التلميذ للصياغات اللفظية للمشكلات التي تقوم على استخدام بعض العلاقات الهندسية.

. إن كثيراً من التلاميذ يجدون صعوبات في استرجاع عدد من المفاهيم الهندسية السابقة بالسرعة أو الكفاءة أو الفاعلية المطلوبة، وتعد الذاكرة البصرية من أكثر العمليات المعرفية أهمية بالنسبة للتلميذ في تعلم الهندسة بأنواعها وهذا يسبب صعوبات في حل المشكلات.

. يتصف التلاميذ بالبطء والتردد في اشتقاق واختيار الاستراتيجيات الملائمة، وخاصة تلك المتعلقة باسترجاع المعلومات الهندسية والحقائق الرياضية.

. قد يقف قلق الرياضيات أمام أداء بعض التلاميذ لحل المشكلات الرياضية أو المسائل الهندسية، كما يؤدي إلى اضطراب وصعوبة حل المشكلات الرياضية التي تنتج عنها صعوبات في تعلم الرياضيات.

. عدم فهم التلاميذ لطبيعة الهندسة الفراغية بصورة عامة أي مفاهيمها وأهدافها، وذلك لعدم وضوح أهداف واستراتيجيات تدريسها لدى بعض المعلمين، مما يترتب عليه عدم معرفة التلاميذ لماذا تدرس الهندسة الفراغية.

. دراسة مقرر الهندسة الفراغية عن طريق استظهار البراهين وبرهنة كثير من النظريات الهندسية على مدى الوحدة الدراسية بطريقة الإلقاء وفي المستوى فقط.

. عدم الاهتمام بالمهارات الأساسية التي يجب أن يكتسبها التلاميذ من خلال تدريس الهندسة الفراغية.

. عدم الاهتمام بتمثيل الأجزاء المخفية من الشكل الهندسي بخطوط متقطعة مما قد يشكل لدى بعض التلاميذ صعوبة في تمييز وإدراك أبعاد الشكل الهندسي.

. عدم قدرة التلاميذ على معرفة نقطة البدء في البرهان وعدم اهتمامهم بتفسير كل خطوة من خطوات البرهان المنطقي.

. عدم قدرة التلاميذ على تخيل الأشكال والرسومات الخاصة بالهندسة الفراغية لعدم اهتمامهم بالنماذج والأدوات الهندسية المساعدة التي توضح وتبسط الأشكال الهندسية والمجسمات وبالتالي عدم القدرة على حل مسائل الهندسة الفراغية.

. عدم إدراك التلاميذ للأبعاد المكانية الثلاثة للشكل الهندسي ومكونات النظرية الهندسية، وبالتالي تعاملهم مع رسومات الهندسة الفراغية على أنها رسومات للهندسة المستوية.

. عدم القدرة على قراءة الرموز المعبرة عن شكل هندسي معين وعدم التمييز في التعبير هندسياً بين المجسمات الشهيرة وبين المستويات المختلفة.

يستطيع المعلم أن يقلل من الصعوبات التي تعترض التلاميذ بإتباع ما يلي:
توفير الوسائل السمعية والبصرية المناسبة للتلميذ مثل (البطاقات، والملصقات وأشرطة التسجيل الصوتي...الخ).

. يختار المعلم الأشياء المراد تعليمها للتلميذ من محيطه اليومي والأكثر ألفة لديه، وهذا يؤدي إلى زيادة في رغبته على التعلم، على أن يراع في عملية الاختيار ميول ورغبات وخبرات التلميذ، واستخدام طريقة التحديد والتعليم بالألوان لتطويع ملكة الانتباه إلى تعدد الأشكال وتداخلها عن طريق البصر.
. وضع الموقف التعليمي في قوالب جذابة ومحبة له، ويجب التأكد قبل أن يبدأ عملية التعليم لأية مهمة تعليمية بأنه يتوافر لدى التلميذ القدرات أو المهارات الأساسية التي لا يمكن أن يتم التعلم السليم بدونها، فكيف يمكن أن نعلم التلميذ الرسم الهندسي إذا كانت مهاراته لمسك القلم والمدور بالشكل الصحيح لم تتبلور.
. إن التعليم عن طريق التقليد من الأساليب الناجحة، وكذلك عن طريق النشاط على درجة عالية من الأهمية، فقد لوحظ أن معظم التلاميذ يحبون أن يتعلموا المهارات من خلال الأنشطة المختلفة، لذلك يجب أن يشمل البرنامج التربوي الأنشطة المختلفة والمصممة بشكل يؤدي إلى إكساب التعلّم والمهارات للتلاميذ من خلال الممارسة، كما ويجب أن تكون هذه الأنشطة غير طويلة وغير متكررة لأنها تسبب الملل.
. كثيراً ما نجد أن توقعات المعلم للوقت والوسائل والأسلوب المناسب لتعليم التلميذ تختلف عن متطلبات الواقع، فقد يحتاج التلميذ إلى مزيد من التعليم والتكرار والتبسيط والتطبيق أكثر مما يتوقع المعلم حتى يتحقق الهدف التعليمي المطلوب، ولذا فمن الضروري إجراء التعديل على الأسلوب وإعطاء التلميذ الوقت والجهد اللازم لنصل إلى الهدف المطلوب.
. هناك طرائق وأساليب يجب أن نجربها ولكننا نبدأ بأكثر الطرق سهولة والتي نتوقع بأنها ستحقق الهدف، مع البحث عن الايجابيات في إنجاز التلميذ وتعزيز ذلك الإنجاز حتى يبني التلميذ الثقة بنفسه وينطلق للمحاولة لإنجاز المهمة التالية.

. إن عملية التعلّم تتم بوسائل متعددة، وطرق مختلفة تلبي احتياجات جميع التلاميذ فعلياً أن ننوع في أساليبنا مع كل مجموعة منهم بما يتمشى واحتياجاتهم فنجعل لكل مجموعة أسلوباً خاصاً نراعيه أثناء الحصة وأمثلة ذلك: تغيير أسلوب التدريس، التفاعل المثير بين المعلم والتلميذ، المنهاج البديل الموازي، تغيير من يقوم على التدريس، تغيير الجو المدرسي.

3 . المتغيرات الخاصة بمنهاج الهندسة وطرائق التدريس:

ينبغي أن تساهم الرياضيات بصورة أو بأخرى في حل مشكلات الحياة اليومية للتلميذ، وذلك انطلاقاً من توظيف ما يسمى بالموارد المكتسبة لمواجهة موقف يعترضه في الحياة اليومية. لهذا يجب اكتساب التلميذ الاتجاه العلمي في النظر والتفكير في كل مشكلاته اليومية.

إن ما تحتويه مناهج الرياضيات المدرسية من حقائق ونظريات وقوانين ليست هي الغاية في حد ذاتها، بل هي الإطار الشامل، وعليه ينبغي البحث عن أساليب وصيغ جديدة لبناء مناهج الرياضيات المدرسية بحيث يربط فيها بين العلم والحياة اليومية للتلميذ وبالتالي بين النظرية والتطبيق.

هذا ليس معناه التركيز على الرياضيات فقط بل الاهتمام أيضاً بمجالات التعليم الأخرى، سواء في التعليم الابتدائي أو التعليم المتوسط وذلك لإعطاء التلميذ سلوكاً وفكراً يتيح له فرصاً للابتكار والتجديد، حتى يتخلص من المهارات اليدوية والأعمال التطبيقية التقليدية، التي لا تشكل الغاية الأساسية الحديثة، ولهذا ينبغي أن تتبنى المناهج الجديدة إستراتيجية تضمن التركيز والاهتمام بالتلميذ، بحيث يكون هذا التلميذ هو المحور الأساسي للعملية التعليمية (Brousseau G.1985,p172)

وعليه ينبغي دوماً تجديد وتطوير المناهج الدراسية مع الأخذ بعين الاعتبار النشاطات التي تهم التلميذ داخل المدرسة وخارجها، لأن التربية الحديثة تقوم على مبدأ التجديد الشمولي، الذي يعتبر أن الفرد لا ينتهي تعلمه بعد تخرجه من المؤسسة التعليمية، وإنما يستمر باستمراره في الحياة.

تعتبر مادة الهندسة من المواد التي يشعر فيها التلاميذ في كل من المرحلتين المتوسطة والثانوية بصعوبة بالغة، وتأتي الصعوبة من جوانب متعددة منها:

. عدم فهم النظريات بشكل واضح، وطريقة توظيف كل نظرية في أوضاعها المختلفة.

. عدم القدرة على استخلاص المعطيات من التمارين المختلفة.

. عدم القدرة على رسم التمرين الهندسي، ورسم العمل المطلوب لحل التمرين الهندسي.

. عدم الإلمام بطرق التدريس في الهندسة.

الأسلوب المتبع في تدريس موضوع ما، ولا يوجد ضمان لجودة طريقة معينة للتدريس. بوجه عام.

ولكن المعلم يستطيع أن يوجد ضمان في طريقة معينة في التدريس لموضوع معين ويعتمد ذلك على

العوامل التالية:

. اختيار المعلم لطريقة مناسبة لأهداف الموضوع شريطة أن تكون لديه المهارات التدريسية اللازمة.

. أن يكون لدى المعلم الخصائص الشخصية المناسبة.

ما يتبعه المعلم من خطوات متسلسلة متتالية ومترابطة لتحقيق هدف أو مجموعة أهداف تعليمية محددة.

. تحديد خبرات التلاميذ السابقة ومستوى نموهم العقلي.

. تحليل مادة التدريس لتحديد محتوى التعلم.

. تحديد أو صياغة أهداف التعلم وتختلف أهداف التعلم باختلاف نوعية التلاميذ ومستواهم العقلي والمواد

والوسائل المتاحة للتدريس.

يحدد المعلم طريقة التدريس التي تتلاءم مع المادة العلمية والمستوى العقلي وميول التلاميذ وعند تحديد

المعلم طريقة أو طرق التدريس التي تتماشى مع الموضوع الذي يريد تدريسه أي:

. تحقق الطريقة أهداف التدريس وتنسجم مع المعلومات المتضمنة في الدرس. كما تثير انتباه التلاميذ

وتولد لديهم الدافعية للتعلم.

. تتماشى الطريقة مع مستوى النمو العقلي، للتلاميذ وتحافظ على نشاطهم أثناء التعلم وتشجعهم بعد انتهاء

الدرس.

دون نسيان القواعد العامة لطرق التدريس المتمثلة في: السير من المعلوم إلى المجهول، التدرج من البسيط

إلى المركب، التدرج من المحسوس إلى المعقول.

1.3. بعض طرق التدريس العامة

ظهرت أنماط وطرق جديدة تستخدم في التدريس فرضت على معلم الرياضيات دوراً جديداً ومهارات جديدة

تتفق مع طبيعة المجتمع الذي انبثقت منه ومع فلسفته وأهدافه وقيمه، فإن معلم الرياضيات الحديثة لا يمكن

أن يكون كمعلم الأمس يقف ليلقن التلاميذ مادة الرياضيات منعزلاً عن زملائه المعلمين أو عن التيارات

الفكرية والتكنولوجية التي تحيطه خارج المجتمع، وإنما يصبح المنظم والمنسق لبيئة التعلم بما فيها من موارد

وتوزيع العمل التعليمي، وكسر عادة التبعية عند التلاميذ وتشجيعهم على الاستقلال الفكري لمزيد من الخيال

والإبداع (Glassier,1986,p.315)

يمكن تصنيف طرق التدريس وفقاً لمدى استخدام المعلم لها وحاجته إليها إلى قسمين:

طرق تدريس عامة: وهي الطرق التي يحتاج معلمو جميع التخصصات إلى استخدامها.

طرق تدريس خاصة: وهي الطرق التي يشيع استخدامها بين معلمي تخصص معين ويندر استخدامها من

قبل معلمي التخصصات الأخرى.

ومن بين هذه الأساليب التي أثبتت فاعلية كبيرة على تحقيق التفاعل المطلوب داخل القسم.

الطريقة الاستنباطية والطريقة الاستقرائية: الطريقة الاستنباطية وهي صورة من صور الاستدلال

حيث يكون سير التدريس من القاعدة العامة إلى الأمثلة والحالات الفردية، وجوهر فكرة الاستنباط هو إذا

صدق الكل فإن أجزاءه تكون صادقة. تستخدم هذه الطريقة في تدريس القواعد العامة مثل النظريات والقوانين.

أما الطريقة الاستقرائية فهي عملية يتم عن طريقها الوصول إلى التعميمات من خلال دراسة عدد كاف من الحالات الفردية ثم استنتاج الخاصية التي تشترك فيها هذه الحالات ثم صياغتها على صورة قانون أو نظرية. تستخدم هذه الطريقة عندما يراد الوصول إلى قاعدة عامة نظرية أو قانون.

طريقة المناقشة والحوار: هي طريقة التدريس التي تعتمد على قيام المعلم بإدارة حوار شفوي خلال الموقف التدريسي، بهدف الوصول إلى بيانات أو معلومات جديدة. تعتمد على الحوار والمناقشة التي يديرها المعلم بمهارة كوسيلة للوصول للمعارف، بالاعتماد على تقنية السؤال والجواب (King A,1994,p.342)

الطرائق القسرية والطرائق الجذابة: كثير من محاولات المعلمين تتم عن طريق الأساليب القهرية لجلب اهتمام التلاميذ وإن كان يستبعد استخدام القوة الجسدية التي هي ممنوعة أصلاً، إلا أن استخدام الوسائل المعنوية هي أكثر انتشاراً، وهي تلك المحاولات التي تتوجه بالتأثير على نفسية التلميذ، إما بالثواب والعقاب وإما بالابتزاز العاطفي.

الطرائق الجذابة وهي التي تسعى من خلالها تقديم عروض شيقة وجذابة للموضوعات التعليمية لجلب اهتمامهم، وتعتمد على المظاهر الشكلية للخطاب، التنويع، تحسين المحتويات في أشكال أنيقة جذابة، استخدام وسائل تكنولوجية تعليمية متنوعة وملفتة للنظر... الخ، وهي تقنيات متوفرة تهتم بالشكل لا بالمضمون.

طريقة الاكتشاف القائم على التعلم الفردي : يعرف التعلم الفردي بأنه ذلك النوع من التعلم الذي يعمل على الوصول بكل فرد إلى مستوى مناسب من التمكن في المادة المقررة عليه من خلال إعداد المادة إعداداً يسمح بالتعلم الذاتي كما يسمح للتعلم بان يتقدم في عملية التعلم وفقاً لسرعته الخاصة.

طريقة التعلم بالمعنى وطريقة التعلم بالتلقي: التعلم ذي المعنى هو ذلك التعلم الذي يحدث نتيجة دخول معلومات جديدة إلى العقل لها صلة بمعلومات سابقة مختزنة في البنية المعرفية للفرد ولكي يحدث التعلم ذو المعنى لابد أن ترتبط المعلومات الجديدة بما يماثلها من المعلومات المختزنة في البنية المعرفية. أما طريقة التعلم بالتلقي فهي طريقة التدريس المتبعة في كثير من المدارس و تتركز حول المعلم والمقرر الدراسي أكثر من التلميذ نقل فيها فرصه في اشتراك في الموقف التعليمي ويقل توجيه المعلم له، حيث يقتصر دوره على بعض الأمثلة و التمرينات بالكتاب المدرسي وفي نهاية كل شهر أو نهاية الوحدة يقوم المعلم بتقويم نهائي عن طريق الاختبارات التشخيصية. وتعتمد هذه الطريقة على قيام المعلم بإلقاء المعلومات على التلاميذ مع استخدام السبورة أحياناً في تنظيم بعض الأفكار وتبسيطها، ويقف المتعلمون موقف المستمع

الذي يتوقع في أي لحظة أن يطلب منه المعلم إعادة أو تسميع أي جزء من المادة التي ألقاها لذا يعد المعلم في هذه الطريقة محور للعملية التعليمية.

طريقة التعلم التشاركي: التعلم التشاركي أسلوب من أساليب التعلم الذي يقوم على مشاركة كل التلاميذ بفاعلية في العملية التعليمية وبكامل قدراتهم العقلية والدراسية، حيث يكون التلميذ نشيطاً مثيراً للأسئلة مستكشفاً باحثاً عن إجابات، ويعمل ويتأمل ويتفاعل، يعلل ويفكر ويستنتج وصولاً للمعرفة، وتكون هذه العملية بتوجيهات من المعلم لأداء العملية التربوية على أحسن وجه، وليكون التعليم من أجل التغيير وتطوير الوعي. ولجعل التعليم أكثر واقعية وجاذبية وقبولاً وفائدة واكتشاف مهارات وإمكانيات الطلبة وذلك بالابتعاد عن أسلوب التلقين التقليدي الذي يعزز فرض الرأي ويعتمد تخزين المعلومات من دون تفاعل أو مشاركة. من خلال التعلم التشاركي يمكن القيام بالمارسات التدريسية السليمة ذات الفعالية وذلك بتشجيع التفاعل بين المعلم والتلاميذ والتعاون بين التلاميذ أنفسهم، بتوفير وقتاً كافياً للتعلم (Mevarech R.1999,p.198)

الطريقة المخبرية: يرتاد التلاميذ بواسطة هذه الطريقة الأفكار الرياضية من خلال أنواع كثيرة من أنشطة التلاميذ مثل التعلم في مجموعات داخل المخبر: تنظيم و ترتيب القسم أو الورشة في مواقف ديمقراطية تتيح للتلميذ أثناء عملية التعلم الرجوع إلى زملائه بحيث يكتسب خبرات رياضية من خلال إسهامه في بناء وتكييف الاتفاقات والاختلافات وهذا النوع ينمي لدى التلاميذ الأهداف الوجدانية في مادة الرياضيات.

وتعرف الطريقة المعملية القائمة على التعلم في مجموعات في الهندسة بأنها مجموعة الطرائق التي يستخدمها المعلم أثناء حصة الهندسة المتمثلة في الاكتشاف والاستقصاء والعديد من أنشطة حل المشكلات الهندسية من خلال بيئة أو مخبر الرياضيات المدرسي يتعلم فيها التلاميذ وحدة الهندسة (رضا أبو علوان السيد، 1987، ص.121).

يمكن للمعلم تسيير المواقف التعليمية وفق الطريقة المعملية القائمة على التعلم كما يلي:
1. انقل تلاميذك إلى المخبر وقسمهم إلى مجموعات كل مجموعته تضم عشرة تلاميذ. وأعطهم فرصة للتجريب والملاحظة العملية، درهم على صنع نماذج من المستويات والمجسمات بواسطة الأدوات والوسائل التعليمية المعملية والنماذج الهندسية.

2. اترك التلاميذ يتعلمون معاً في جماعات، تحت إرشادك وتوجيهك لكي تنمو مهارات العمل الجماعي.
3. وزع بطاقات التعلم في مجموعات على كل مجموعة، للتقويم المرحلي والنهائي.

طريقة حل المشكلات: وهي أن يقوم المعلم بطرح مشكلة على تلاميذه وتوضيح أبعادها، وبعد ذلك يناقش ويوجه التلاميذ للخطوات والعمليات التي تقود لحل المشكلة، وذلك بتحفيز التلاميذ على التفكير واسترجاع المعلومات المرتبطة بالمشكلة، وبعد ذلك يقوم المعلم بتقويم الحل الذي توصل إليه التلاميذ (أحمد شكري سيد، 1984، ص. 15 . 130).

3. 2. بعض الصعوبات في تطبيق منهاج الهندسة

نقدم دراسة حول بعض الصعوبات التي تعكسها مناهج الرياضيات في الميدان وبالأخص الهندسة، كما نبين ببعض الأمثلة كيف يمكن معالجة هذه الصعوبات تعليمياً ومنهجياً.

من خلال التمعن في برنامج الرياضيات في مراحل التعليم قبل الجامعي نرى أنه معرفي وسلوكي مزود بمهارات عقلية وفكرية، أما الجانب المعرفي فيقوم على أساس المعلومات الخاصة أو العامة المسلمة للذاكرة أو على أساس معرفة حقائق أو مصطلحات مثل: البديهيات والنظريات والقوانين.

إن مواضيع الهندسة لمرحلة التعليم المتوسط مثلاً تعد ذات أهمية كبيرة، حيث تعتبر كمرحلة انتقالية تسمح بالتأكد من اكتساب التلميذ للمعارف الرياضية الأساسية التي يمارس عليها البرهان والتعميم والتجريد، ويسعى تدريس الهندسة في هذه المرحلة مثلاً، إلى:

. تعزيز المكتسبات القبلية للتلميذ وإكسابه مهارات ومعارف وتقنيات رياضية وتشجيعه على الاستدلال بواسطة الاستقراء والاستنتاج تسمح له بمعالجة وحل مشكلات من حياته اليومية تترجم على شكل مسائل هندسية.

. تنمية القدرات الفكرية عن التلميذ مثل الفهم، التحليل والتركيب، التصور والتخيل في المستوي وفي الفضاء ثم التطبيق وتدريبه على الدقة والتفكير وتمكينه من الارتقاء من مرحلة الذكاء الفطري إلى مرحلة التجريد ومن مرحلة المثل إلى مرحلة التعميم.

. تنمية الفضول العلمي عند التلميذ بحمله على البحث والاكتشاف والثقة بالنفس وأخذ قرارات ثم إصدار أحكام والتعبير عن أفكاره بلغة رياضية بسيطة ودقيقة.

. توظيف وإبراز أهمية الوسائل الهندسية مثل: المدور، الكوس، المنقلة، المسطرة والورق الشفاف قصد التحقق من الإنشاءات الهندسية وحسن استعمال الأدوات الهندسية لإنشاء الأشكال الهندسية.

. يتم تدريب التلميذ على استعمال البرهان الرياضي بأكثر دقة وتفصيل وربط الرياضيات بمسائل من الحياة اليومية وحلها.

هناك بعض النقائص في برنامج الهندسة نذكر منها:

. تراكم النقائص من مستوى لآخر، ونقص في التدرج والتسلسل لبعض المواضيع.

. إن موضوع الأشعة وما يحمله يصعب على التلميذ فهمه لأنه لم يدرس في السابق بعض المواضيع التي هي ضرورية لموضوع الأشعة.

. هناك خلط في مجموعة العلاقات التالية: المتباينة المثلثية، علاقة شال في الأشعة، علاقة شال في الأقياس الجبرية ولتقادي الخلط والغموض بينها يجب التعبير عن كل علاقة لغويا .
. مشاكل الترميز يجب الوقوف عند كل رمز وتوضيح التباين بين كل رمز وآخر .
. نظرية طالس: الكيفية التي قدمت بها في الكتاب المدرسي غامضة ومتعبة ومملة، فيمكن الاستغناء عنها (الكيفية) وتقديم نظرية طالس بالاعتماد على حساب المثلثات.
. ضرورة التعبير اللغوي عن العلاقات المترية في المثلث القائم حيث عدم التعبير اللغوي يجر التلميذ إلى الخلط فيما بينها. والضعف في اللغة يؤدي حتما لضعف الفهم في المادة العلمية. كالتعبير عن نص مسألة برموز وعلاقات أو مخططات أو رسومات هندسية أو أشكال. يستحسن إضافة التعبير اللغوي عن المعارف والمفاهيم الهندسية وعموما يستحسن التعبير عن كل علاقة رياضية لغويا (سلامة حسن علي، 1995، ص.179).

يمكننا اقتراح وإعطاء بعض الملاحظات حول برنامج الهندسة:
. إعادة صياغة وثيقة منهج الرياضيات المدرسية في الجزائر في ضوء التطورات الحديثة والتقنية وربط تعليم الرياضيات في الجزائر بالمشاريع التطويرية الأخرى.
. تدريب المعلمين على استخدام طرق تدريس حديثة تثير التفكير لدى التلاميذ وتعودهم على التعاون مثل استخدام التعلم التعاوني والتقنية في تدريس الرياضيات مع تدريبهم على أساليب التقويم الحديثة لمادة الرياضيات.

. يجب توفير الأجهزة اللازمة لاستخدام التقنية في تعليم الرياضيات وهي كالتالي: الآلات الحاسوبية البيانية، الآلة الحاسوبية المعملية، شاشة عرض البيانات الحاسوبية، أجهزة حاسب شخصية، تطبيقات الحاسب المكتبية مثل معالج الكلمات والجداول الإلكترونية، لغات البرمجة، تطبيقات الجافا.
خلاصة القول أن ما ظهر من اتجاهات حديثة في تعليم وتعلم الرياضيات يستوجب علينا إعادة النظر في مناهجنا وطرق تدريسنا لمادة الهندسة في التعليم بالجزائر، وهذا يتطلب الإعداد والتخطيط الدقيق على ضوء معطيات الواقع وما يطمح لتحقيقه من خلال خطط وبرامج قطاعات التعليم المستقبلية.

3.3. الوضعية الإشكالية كأداة تعليمية ملائمة

المشكلة عبارة عن موقف جديد ومميز يواجه التلميذ ولا يملك له حل جاهز. وهو مفهوم نسبي بالنسبة للتلميذ وبالنسبة للزمن. والمشكلة لا تتطلب استجابة مباشرة أو آلية ولكن تتطلب الوصول إليها عن طريق

نشاطه الذاتي، مع ملاحظة أنه لا توجد دوما علاقة تماسه بين شدة الحاجة وكمية الجهد والنشاط والاهتمام التي تقدم لتلبية هذه الحاجة فقد نحتاج لتلبية حاجة سهلة سلسلة من النشاطات التي تحقق حاجات أولى آنية تمهيدية لها.

ويتميز المشكل بمجموعة من العمليات: مجموعة من الأسئلة المحددة للهدف المراد بلوغه، ومجموعة من المتطلبات التي تحدد أفعال الفرد ونشاطاته.

ويوصف المشكل بالعناصر الثلاثة التالية: وضعية ابتدائية، وضعية نهائية أو الهدف المراد بلوغه، التحويلات التي تسمح ببلوغ الهدف.

للمشكل ثلاث وظائف أساسية: معيار للتعليم يسمح بالتكلم عن المشكل، محرك محفز للتعليم مما يسمح بالتكلم عن المشكل، وسيلة للتعليم مما يسمح بالتكلم عن وضعية . مشكل. وهذا مهما كانت نوعية المشكلات عفوية أو مثارة أو مبنية.

ويبقى أهم معيار لمواجهة المشكلة مهما كان نوعها أن تكون حقيقية أي لا تقود إلى الخطأ وذات مصداقية، تنثير اهتمام التلاميذ وتعال قبولهم وتكون ناجعة تسمح ببلوغ الهدف وتؤدي إلى التكيف المطلوب، ولا ننسى أن الإهتمام هو الشرط الحقيقي للانتباه وأن الجهد المقدم بدون دافعية ليس له معنى.

بيداغوجية حل المشكلات: الوضعية الإشكالية أو بيداغوجية الوضعيات هي إطار تعليمي تهدف إلى

اكتشاف وضعية قادرة على استثمار المعلومات، وفي مصطلح وزارة التربية تسمى وضعية . مشكل. وهي استبدال المسعى الاستقرائي القديم بالإجراء الافتراضي . الاستنتاجي.

حل المشكلات هو تعلم استخدام المبادئ والقوانين والتنسيق بينها لبلوغ الهدف، ويعتبر من أكثر أشكال السلوك الإنساني تعقيداً وأهمية، فعندما يتعلم التلميذ حل المسائل يكتسب مهارة اتخاذ القرارات في حياته، ويتعلم مفاهيم ومعارف جديدة ويتدرب على مختلف المهارات الحسابية والهندسية ويتمكن من نقل المفاهيم والمهارات إلى مواقف تعليمية جديدة نتيجة للإثارة الدافعية وحب الفضول والاستطلاع لديه.

ترتكز هذه البيداغوجية على اقتراح مشكلات تنشيط حاجات التلاميذ وتستقطب اهتمامهم.

إن هذه البيداغوجية ترتكز على نشاط التلميذ، الذي لا ينطلق من تلقاء نفسه بدون مشكلة أو بدون تساؤل.

الهدف الأساسي من بيداغوجية حل المشكلات في الرياضيات هو أن يساهم التلميذ في بناء المعارف وأن يوفر له المعلم الشروط لتلقي المفاهيم بطرق نشطة. ويتشجعه على الإقبال على الرياضيات وإثارة الفضول لديه.

الهدف البيداغوجي الذي تهدف إليه وضعية . مشكل هو دوما تجاوز حاجز، فعندما يعرف هذا الحاجز ويتم تحديده، يبدأ التفكير في البحث عن الوضعية الإشكالية النظرية أو العملية التي تناسبه.

الدراسة تبنى حول وضعية حقيقية غير مبسطة، سواء تجريبية أو نظرية، التي تتيح للتلميذ إبداء فرضيات، والتنبؤ بالإجابة المنتظرة لهذه الإشكالية المطروحة، يكون التلميذ مجبرا على توضيح أفكاره والإفصاح عن تصوراتهِ الأولية قبل الشروع في حل المشكل.

وضعية . مشكل تكون قادرة على استنفار قدرات التلميذ من أجل حلها وقبولها وتبنيها، وتتميز وضعية . مشكل عن المشكلات المعتادة عرضها على التلاميذ، كونهم لا يعرفون مسبقا إجراءات وأدوات الحل، وإلا سوف تكون مجرد إعادة استثمار للحل المعروف لديه سابق. فالحاجة لحل الإشكالية هي التي تقودهم إلى بناء وتطوير أدواتهم (أشرف راشد علي، 2004).

بعد وضعية الانطلاق التي يعدها المعلم وقد يشارك فيها التلاميذ تأتي الخطوة الهامة التي تصاغ فيها المشكلة وتتمثل في طرح المشكلة التي يتطلب حلها بحثا ومشاركة أساسية للتلاميذ، هذه المشكلة هي التي تحقق الهدف.

ينظر التلاميذ إلى هذا النوع من التدريس بأنه تعليما تقليديا، وقد يفتقدون إلى الحافز للمعرفة، إلى درجة تصل إلى حالة الإحباط. والنموذج البديل الذي يلائم التلاميذ:

. جعل التلميذ يهتم لما يعرض له أو يقترح عليه، لأن التلميذ بحاجة لبناء معارفه بنفسه والتكفل بتصويراته. فمثلا التلميذ يأتي إلى دروس الرياضيات محملا بتصورات على شكل معرفة مسبقة مؤسسة، والمطلوب هو إبراز هذه التصورات.

ولتسيير وضعية . مشكل، فإن المبدأ هو دوما تنشيط فعل التلميذ، والاعتماد على نشاطه الذاتي، لا يكون في وضعية المتلقن، تفضيل الاستقلالية في أداء المهمة. سيدد المعلم متسعا من الوقت للقيام بتدخلات مفيدة وفردية توجه سير البحث نحو حل المشكلة، مقدما الرأي والمعلومات.

عندما يمتلك الفرد كل إمكانيات وقدرات الحل ووسائل البحث فإنه يستكشف الوضعية في البداية محاولا استيعابها قدر الإمكان ليكشف عن بنيتها وتنظيم عناصرها، إذا كانت المشكلة صعبة بها عناصر مشوشة وكان بالإمكان تنظيم هذه العناصر فإن تصرف الفرد إزاءها يكون أولا بمحاولة الوصول إلى حالة الاستبصار، فإذا لم يفلح فإنه يبدأ بتطوير ما يسمى بالفرضيات التي تمثل إجابات أو حلولاً مؤقتة أي افتراضية تحتاج إلى أن يتحقق منها.

الأسئلة التي ينبغي طرحها لتحليل وضعية . مشكل

يتطلب حل مشكل بصفة عامة عمليات عديدة وإستراتيجيات مختلفة منها: الاستنتاج، الاستقراء، النمذجية، المشابهة. يمكن التمييز بين نوعين أساسيين من إجراءات حل المشاكل هما: الخوارزميات وقواعد التقصي.

. الإجراءات الخوارزمية مكونة من سلسلة مرتبة من العمليات إذا نفذت بشكل صحيح يسمح ذلك بالوصول إلى النتيجة المرجوة.

. الإجراءات التفصية تزودنا بتعليمات واستراتيجيات ممكنة تتعلق بحل مشكل لكنها لا تضمن النجاح. ما نطمح إليه هو تفضيل اكتساب التلاميذ لكفاءات ومعارف يمكن توفيرها وتجنيدتها في المدرسة وخارجها. هذه المقاربة تحدد دور كل من المعلم والتلميذ بحيث يقوم المعلم باقتراح الوضعيات التعليمية وتنظيمها ويدير النقاش في القسم بحيث تسمح للتلميذ أن يكون فاعلا.

إن المعارف الحالية حول سيروية تعلم التلاميذ وموضوعات التعلم تقودنا إلى التأكيد على مبدئين بيداغوجيين لتوجيه الأستاذ في عمله هما: تشجيع المشاركة النشيطة للتلميذ في تعلمه، تشجيع أسلوب حل المشكلات. يركز الإدماج على سيروية تعلم لا تقتصر فقط على اكتساب معارف ومهارات بل تهتم أيضا بتجنيد هذه المعارف والمهارات في وضعيات لها دلالة بالنسبة إلى التلميذ ، ودور المعلم لا يتمثل في تدريس أشياء لمطالبة التلاميذ بعد ذلك باسترجاعها كما هي، بل يتعلق الأمر بمساعدتهم على استعمال مكتسباتهم السابقة في وضعيات متنوعة سواء أكانت مدرسية أو غير مدرسية لترسيخها وإعادة هيكلتها وخلق روابط بينها. للتكفل بأنشطة الإدماج في برنامج الرياضيات الذي يركز على الكفاءات، نقترح تخصيص فترات منتظم كلما توفرت مجموعة من الكفاءات التي يمكن تجنيدها لحل وضعيات هندسية مركبة لها دلالة بالنسبة إلى التلاميذ. على أن لا تتحول حصص الإدماج هذه إلى حصص للمراجعة التقليدية أو لحل تمارين رياضية بدون هدف مسطر.

يقدم الأستاذ النشاط، يوزع الوسائل اللازمة، يسأل التلاميذ عن طبيعة الأعمال المطلوبة منهم ويؤكد على التعليمات شفويا. ويعمل على إعادة صياغتها من قبل عدة تلاميذ حتى يضمن فهم الجميع لها، على أن يكون هذا النشاط مختارا بدقة بحيث يثير عند التلاميذ الرغبة في البحث، ويسمح بالشروع في إجراء محاولات للحل بالارتكاز على وسائل مناسبة تكون موضوعة تحت تصرفهم، ويمكن جعل التلاميذ يعملون فرادى أو في أفواج صغيرة تبعا لطبيعة النشاط والصعوبة ووظيفتها في التعلم.

نقترح الإكثار من الأنشطة الهندسية التي من شأنها أن تمكننا، إذا اعتمدت في القسم وأثناء التعلم، من إنارة الطريق أمام التلاميذ وإكسابهم كفايات تساعد على الاستيعاب الأمثل للبراهين الواردة بمحتويات دروس الهندسة وتأهلهم لبلوغ مستوى الإجابة عند التعليل والاستنتاج والبرهنة من ناحية ثانية.

3. 4. تعلم البرهنة من خلال حل المسائل الهندسية

لضرورة دعم قدرات التلميذ الذهنية وتنمية ذكائه، يجب أن يولي برنامج الرياضيات بمراحل التعليم قبل الجامعي تعلم البرهنة والتعليل عناية متميزة، حيث نركز على مساهمة تدريس الرياضيات في تمكين التلميذ

من اكتساب قدر كاف من المعارف والمهارات قصد تطوير إمكانياته التي تساعده على التفكير المنطقي لتنمية شخصيته باستعمال الأسلوب الاستنتاجي والأسلوب الاستقرائي مع التعليل في الحالات الممكنة. ولهذا يجب تحديد القدرات الأساسية الدنيا المطالب بها التلميذ في هذا المجال وفي مختلف مستويات مراحل التعليم قبل الجامعي وتحسيس التلاميذ بضرورة البرهنة على ما يقترحونه من نتائج رياضية لإكسابها الطابع الموضوعي العلمي الصحيح وعدم الاكتفاء بالملاحظة الحسية أو الحدس الشخصي وتمكينهم من القدرة على التمييز بين الأسلوب الاستقرائي والأسلوب الاستنتاجي في التعليل والبرهنة (Favrat J.F.1991,p.27)

ولبلوغ هذه الأهداف يتأكد إقحام البرهنة كأسلوب للتفكير المنطقي ضمن تمشّ يطور تدريجيا إجابات التلاميذ عن الأسئلة:

بين أن، أثبت أن، علل إجابتك، استنتج أن، ... متجاوزا الفرضية غير المدعومة للوصول إلى القدرة على الاقتناع بصحة ما يقدم من نتائج رياضية وإقناع غيره بذلك. وتمثل الهندسة حقلا خصبا لتعلم البرهنة فإننا نجد وضعيات وأمثلة عديدة وثرية تبرز حاجتنا إلى هذه القدرات الذهنية المرتبطة بالتعليل والاستنتاج. المسألة الرياضية من أهم الموضوعات التي تنمي التفكير عند التلاميذ وهي موقف جديد ليس له حل جاهز، فيحتاج من التلميذ أن يفكر فيه ويحلله ومن ثم يستخدم ما تعلمه سابقا ليتمكن من حله. تستمد مهارة حل المسألة الرياضية أهميتها من علاقتها بالتفكير ولهذا خطوات حلها على صلة بخطوات وعمليات التفكير المنتج أو الفعال ويتطلب أربعة مراحل هي: فهم المسألة، ابتكار الخطة أو خطة الحل، تنفيذ فكرة الحل، تقويم الحل.

حل المسألة الرياضية عملية معقدة تحتاج من التلميذ الاستبصار والتحليل، وهي ليست مجرد تطبيق القوانين المتعلمة، بل هي عملية فهم. ونظرا لأهمية إكساب التلميذ القدرة على حل المسألة الرياضية ليكون قادرا على حل مشكلاته الحياتية جاءت الحاجة الماسة لتنمية قدرة التلميذ على حل المسألة الرياضية (العرسان حسن محمد فاضل، 2002، ص.103 . 214).

مع تقدم التكنولوجيا لم نعد نركز على إكساب التلاميذ مهارات السرعة والدقة، فالحاسوب ولواحقه أصبح يقوم بمعظم العمليات الحسابية والرسومات الهندسية بسرعة ودقة، وإيجاد كافة المقاييس الإحصائية، لكن لا يوجد برنامج حاسوبي نعطيه مسألة كتابية يستطيع أن يحدد المعطيات والمطلوب في المسألة ثم يختار الإستراتيجية المناسبة لحلها. ولهذا علينا أن نكافح في إكساب تلامذتنا مهارة حل المسألة الرياضية. من خلال تجارب المعلمين في حقل التعليم، وجدوا أن هناك ضعفا لدى التلاميذ اللذين يدرسونهم في حل المسألة الرياضية، خاصة الموضوعية في الاختبار، وجد أن أغلب التلاميذ لا يجيبوا عن المسألة، كما أن

التلاميذ الضعفاء والمتوسطون في التحصيل يحاولوا حل جميع الأسئلة إلا الفقرة التي تحتوي مسألة رياضية فإن معظمهم يتركها فارغا.

كما لاحظ المعلمون خلال الشرح عدم وجود تفاعل من قبل معظم التلاميذ عندما تطرح مسألة رياضية، وكثيرا ما يطلب منهم التلاميذ حذف الفقرة الخاصة بالمسألة الرياضية ويشددوا على أن لا يشمل الاختبار مسألة. هذا يتطلب البحث عن استراتيجيات خاصة بحل المسألة الرياضية في تنمية قدرة التلاميذ على حل المسألة الرياضية.

من الواجب هنا على معلم الرياضيات أن يعمل على تنمية مهارة حل المسألة الرياضية عند تلاميذه لما نلاحظه من ضعف التلاميذ في حل المسألة الرياضية.

الاستراتيجيات الخاصة لحل المسألة الرياضية يعني: البحث عن قاعدة أو قانون لحل المسألة. البحث عن نمط. عمل قائمة منظمة أو جدول. عمل نموذج أو شكل. حل مسألة أسهل. السير بخطوات الحل بشكل عكسي. تحديد أهداف فرعية. الحذف أو المحاولة والخطأ.

وتقوم الإستراتيجية المقترحة في حل المسألة الهندسية على الخطوات الخمس الآتية:

. صياغة المسألة بلغة التلميذ بعد قراءة المسألة قراءة سريعة ثم قراءتها قراءة متمعنة.

. رسم الشكل الهندسي أو المخطط.

. ملء جدول يحتوي على المعطيات الهندسية والمطلوب في المسألة.

. وضع خطة للحل وتنفيذه وإعادة شفوياً من قبل بعض التلاميذ.

. وبعد ذلك التحقق من صحة الحل.

من بين العوامل والصعوبات المرتبطة بحل المسألة : وجود فرق بين الطلبة المهرة وغير المهرة

وصلة ذلك بحل المسألة، عدم الإلمام بالطرق المناسبة لتدريس حل المسألة، عدم تمكن معلم الرياضيات باعتباره النموذج الذي يقتدى من قبل التلميذ للنجاح في حل المسألة، سوء اختيار إستراتيجية مناسبة لحل المسألة الرياضية.

تشير الوثائق المرفقة ببرامج الرياضيات المدرسية إلى ضرورة التركيز على استراتيجيات خاصة ومحددة وواضحة في كتب الرياضيات وخاصة فيما يتعلق بحل المسألة الهندسية، وعلى ضرورة توظيف المعلمين لتلك الاستراتيجيات أثناء تدريسهم، فقد تبين أن التلاميذ بحاجة إلى جدية أكثر في التعامل مع المسائل الرياضية، لأن من طبيعة التلاميذ التفاعل مع المسائل العملية التي تحوي مواقف حياتية، لذا يجب على المعلمين أن يتعرفوا على استراتيجيات حل المسألة الرياضية وأن يتقنوها لينقلوا الفائدة إلى التلاميذ وأن يتنوعوا في حل المسائل الرياضية للتلاميذ وأن يوظفوا استراتيجيات حل المسألة الرياضية في الحل، فلا

يحلوها بشكل عابر بالتدريس المباشر بل يجب أن يشجعوا التلاميذ على البحث عن مسائل للتحدي ويحلوها معا لاكتساب المهارة.

3. 5. مصادر التعلم والوسائل التعليمية ضرورة تربوية

مصادر التعلم هي مراكز تهيئ التسهيلات المناسبة للارتقاء بعملية التعلم في مجالات العلوم المختلفة، ومتابعة آخر ما توصلت إليه التكنولوجيا عامة، وتكنولوجيا التعليم خاصة، وإيصالها إلى مستخدمي هذه المراكز. ويطلق عليها في الجزائر المركز الوطني للتجهيز بالوسائل البيداغوجية تحت إشراف وزارة التربية الوطنية.

تتميز المراكز بمدى استخدامها وكفايتها من قبل المفتشين والمعلمين والتلاميذ لأنها أمكنة للنشاط والعمل والدراسة، وتقوم على فلسفة أن يتعلم التلاميذ من خلال المشاركة الفعالة سواء كان بالاستماع أو العمل طبقا لرغباتهم واهتمامهم والوقت المتاح لهم.

الهدف الرئيسي لمراكز مصادر التعلم يكمن في خدماتها التي تستهدف تحقيق البرامج التربوية والتعلم المستمر وعدم التركيز على فكرة الكتاب المقرر، وذلك بتطوير الاستقلال الذاتي ومهارات البحث في المكتبة ومهارات استخدام المواد التعليمية، مما يتطلب تجهيز المعلمين بأدوات هندسية ومواد تعليمية تساعد على تفاعل التلاميذ مع الموقف التعليمي.

الطريقة العلمية التربوية لا تفصل بين الهدف والوسيلة، فالهدف يحدد الوسيلة المناسبة والوسيلة الجيدة تساعد على تحقيق الهدف ذلك من كون الوسيلة التعليمية، محتوى التعلم، يشمل واقع المعرفة ومرتكزاً للأسلوب التعليمي ومحور أساسي لموضوع الدرس وجزء لا يتجزأ من المادة التعليمية، لذلك يعتبر توفير الوسائل التي تساعد على أداء العمل التربوي وتوظيفها بشكل عقلائي أمرين في غاية الأهمية والحساسية، ذلك أن عدم توفرها أو عدم حسن استغلالها يعيق العمل التربوي. ويتعلق الأمر هنا بنوعين من الوسائل، وسائل يستعملها الأستاذ مباشرة من دون التلميذ ووسائل يستعملها التلميذ، غير أن بين هذا وذاك توجد وسائل ذات استعمال مشترك بينهما (سبنسر كين، 2002، ص.133).

فأستاذ الرياضيات ينطلق من مبدأ الاعتماد على برنامج الرياضيات المسطر من طرف وزارة التربية والوثيقة المرافقة له ثم كتاب الرياضيات، الذي يعتبر الوجه الأكثر تفصيلا لنيات البرنامج ولغايات المدرسة

في مستوى دراسي معين، والسندات التربوية التي يثري بها دروسه وواجبات التلاميذ من خلال ما ينتقيه لهم منها.

أما الوسائل التي يستعملها التلميذ، فبالإضافة إلى الأدوات التقليدية من كتاب الرياضيات والكراس والقلم وأدوات الرسم الهندسي يدرج هذا البرنامج الحاسبة العلمية والحاسبة البيانية والبرمجيات بما فيها المجدولات وبرمجيات الهندسة الحركية (محمد أحمد صالح، 1984، ص، 105).

إن هذه الوسائل تدرج في العمل التربوي داخل قاعة الدرس وخارجه، لذا يحتاج أستاذ الرياضيات إلى الإعداد الجيد للأنشطة الهندسية الأولية التي تحت التلميذ وتحبذ له العمل بهذه الوسائل باعتبارها قطبا من أقطاب العملية التعليمية التعلمية، لها تأثير مباشر وسريع ومستمر على الفعل التعليمي (الفر عبد الله عمر، 1999، ص.201).

إن إنجاز الأنشطة الهندسية يتم عادة بشكل دوري، على امتداد السنة الدراسية، وانتقائي للمواضيع حسب الفوج التربوي المعني في قاعة خاصة تضم أجهزة الحاسوب والحاسبات البيانية ومجموعة من البرمجيات بالإضافة إلى الوسائل المكمل لها. إن هذه القاعة تعتبر بمثابة مخبر الرياضيات على غرار مخابر الفيزياء والعلوم الطبيعية.

أدخلت الحاسبة العلمية والبرمجيات الهندسية الحاسوبية في مراحل التعليم قبل الجامعي، وبالتالي فإن للتلميذ مكتسبات مفترضة في هذا الجانب. لذلك يحرص الأستاذ على توفير الأنشطة الهندسية التي تساعد التلاميذ على استعمال هذه البرمجيات ويختارها وفق الغرض الذي يحدده هو سلفا ويوفر لهم الوقت الكافي للقيام لذلك. نفس الملاحظة تنطبق على البرمجيات ولكن بحدّة أشد لأنه إذا كان في متناول معظم التلاميذ اقتناء حاسبة علمية فإنه ليس بمقدور أغلبهم اقتناء حاسوبا شخصيا، زيادة على ما يمتاز به هذا الأخير من سعة في الوظائف وتعقيدات في استغلاله (Bellemain F. 1988,p.39)

أما فيما يتعلق بالحاسبة البيانية فإنها تعتبر أداة جديدة على الأستاذ والتلميذ وليست في متناول كل التلاميذ، فالأستاذ هنا مدعو إلى بذل جهد أكبر في سبيل اكتشافها واكتشاف ما يمكن أن تساهم به عندما يوظفها في درسه. إنها تساعد على التطرق إلى المفاهيم بصورة أكثر قربا وتمثيلا لها وبما تسمح به من إجراء محاولات وتجارب عديدة في وقت قصير وبما تمكن من معالجة أنشطة ما كانت معالجتها تتم في غياب هذه الآلة.

إن وجود قاعة إعلامية في كل مؤسسة مجهزة بالوسائل الضرورية مطلب تربوي ملح، لأنها تستقبل على مدار السنة، كلّ تلاميذ القسم في بعض الحصص أو عندما يتعلق الأمر بحصص تعالج فيها أنشطة هندسية تتطلب استعمال هذه الوسائل من طرف كل التلاميذ قصد بناء معرفة رياضية جديدة مثلا أو تثبيت

ممارسات وسلوكيات مرغوبة في الإعلامية خصوصا وفي التعلم عموما (إلياس يوسف أبو يونس، 2000، ص. 102 . 214).

يمكن للأستاذ أن يستعمل هذا النظام في قاعة عادية عندما يتعذر عليه استعمال القاعة المجهزة أو عندما لا تتطلب أعماله ممارسة من طرف كل التلاميذ لتكون هذه الوسائل إيضاحية أيضا. يتكون هذا النظام من: جهاز حاسوب محمول . جهاز Video Projecteur . شاشة للعرض (محمد طالب خضر الابراهيم، 2001، ص. 27 . 115).

يجدر التذكير أن البرمجيات في تطور دائم ومتسارع مما يتطلب مواكبة هذا التطور في تزويد المؤسسات بالجديد منها. وهذا الأمر يتطلب إيجاد ميكانيزمات عملية على مستوى المؤسسات والمركز الوطني للتجهيز بالوسائل البيداغوجية تحت إشراف وزارة التربية الوطنية.

إن اعتماد الأنشطة الهندسية بطريقة الأعمال الموجهة أو الأعمال التطبيقية داخل مخابر الرياضيات هي مهارة في فن تدريس الرياضيات، وهي أكثر من التطور العلمي وأكثر من الإنجاز الهندسي فهي مجموعة الوسائل والأدوات والمهارات والأجهزة والطرق التي يمكنها أن تفيد التلميذ.

إن استخدام الطريقة المخبرية في تدريس الهندسة بناءً على أسس مدروسة وأبحاث ثبتت صحتها بالتجارب هي جزء من تكنولوجيا التعليم . وهي تضم الطرق والأدوات والمواد والأجهزة والتنظيمات المستخدمة في نظام تعليمي معين بغرض تحقيق أهداف تعليمية محددة.

فالمعلم يخطط لتوظيف عدد من الوسائل لنقل المعلومات إلى التلاميذ، أو لجذبهم وإثارتهم من أجل الحصول على تلك المعلومات، ويتوقف عدد ونوعية هذه الوسائل على عدد من العوامل مثل مستوى التلاميذ وخصائصهم ورغبتهم إلى المشاركة في المواقف التعليمية، وإستراتيجية التدريس المستخدمة، وغيرها من العوامل تتضمنها منظومة التدريس.

إن استخدام المعلم لأكثر من وسيلة تعليمية داخل مخبر الرياضيات هو ضرورة يفرضها تخطيط المواقف التعليمية من أجل إتقان التعلم من قبل التلاميذ. مما يقلل العرض اللفظي للمعارف، وينشط التلاميذ للممارسة أدوار تجعل الموقف التعليمي أكثر مرونة.

وهكذا نجعل دور التلميذ في طريقة الأنشطة الهندسية إلى دور يتخلص فيه من السلبية حيث يميل التلاميذ إلى النشاط والمشاركة في عملية التعلم، وتتاح لهم الفرصة للتعبير عن رأيهم والسير في مراحل التعلم كل وفق سرعة تعلمه، ومدى مشاركته ونشاطه.

إن أهمية الوسائل التعليمية لا تكمن في الوسائل في حد ذاتها و لكن فيما تحققه من أهداف سلوكية محددة ضمن نظام متكامل يضعه المعلم لتحقيق أهداف الدرس. يأخذ في الاعتبار معايير اختيار الوسيلة أو

إنتاجها وطرائق استخدامها ومواصفات المكان الذي تستخدم فيه ونتائج البحوث العملية وغير ذلك من العوامل التي تؤثر في تحقيق أهداف الدرس حيث يقوم المعلم بإتباع أسلوب شامل لتحقيق أهداف الدرس وحل مشكلاته (كرد جمال محمد صالح، 1987، ص. 258 . 303).

ويمكن تلخيص دور الوسائل التعليمية لمواجهة هذه الضغوط والتحديات بما يلي:

. تقديم حلول لمشكلة زيادة عدد التلاميذ بتعليم المجموعات الكبيرة ولمشكلة النقص في أعداد المعلمين وخاصة ذوي الكفاءة باستخدام وسائل الاتصال مع تحسن في التدريس، وفي برامج التدريب المهني، من خلال استخدام أسلوب التعليم المصغر والاستعانة بأشرطة الفيديو واستخدام المحاكاة لتحسين الأداء العملي للتلميذ.

. أصبح التلميذ محور التركيز في العملية التعليمية التي أصبحت بدورها تشاركية بين التلميذ والمعلم بتوفير أساليب تعليمية متعددة كالتعليم المبرمج، والكمبيوتر التعليمي.

. وفرت تقنيات التعليم إمكانيات جيدة لتطوير المناهج والكتب وأساليب التعليم واستيعاب ما نم عن الثورة المعرفية وحفظها بشكليات مصغرة وأوعية متعددة. مما انجر عنه تحسن نوعية التعليم والوصول به إلى درجة الإتقان وتحقيق الأهداف التعليمية بوقت وإمكانات اقل، مع زيادة العائد من عملية التعليم وخفض تكاليف التعليم دون تأثير على نوعيته.

. توفير الوقت والإدراك الحسي المؤدي لفهم وتمييز المدركات الحسية وتصنيفها وترتيبها، وتنمي التساؤلات التي تتبع من حب الاستطلاع، والبحث عن أسلوب حل المشكلات. كما تقدم توضيحات علمية للمهارات المطلوب تعلمها وتشوق التلميذ وتجذبه نحو الدرس وتتيح له فترة تذكر أطول للمعلومات وتدفعه نحو التعلم الذاتي، وتنمي التفكير الإبداعي لديه.

المراجع

المراجع العربية:

01. إبراهيم مجدي عزيز، 1985، تدريس الرياضيات في التعليم قبل الجامعي، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.
02. أبو عميرة محبات، شحاته حسن، 1994، المعلمون والمتعلمون أنماطهم وسلوكهم وأدوارهم، القاهرة، الدار العربية للكتاب.
03. أحمد شكري سيد، 1984، برنامج مقترح لتدريب تلاميذ المرحلة الإعدادية على أسلوب حل المشكلات في الرياضيات، وأثره على تفكيرهم لدى حل المشكلات الرياضية وغير الرياضية. دكتوراه غير منشورة، كلية البنات، جامعة عين شمس، القاهرة.
04. إلياس يوسف أبو يونس، 2000، فاعلية برنامج حاسوبي متعدد الوسائط لتدريس الهندسة في الصف الثاني الإعدادي دراسة تجريبية في محافظة القنيطرة. دكتوراه، كلية التربية، جامعة اليرموك، الأردن.
05. أشرف راشد علي، 2004، أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس الهندسة لتلاميذ المرحلة الإعدادية على التحصيل وتنمية بعض مهارات التفكير لديهم. مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط، العدد الثاني، الجزء الأول.
06. أيوب السيد عيسي، 1997، الاستراتيجيات الحديثة ودور المعلم في العملية التربوية. مجلة مركز البحوث التربوية والمناهج، الكويت، العدد 21، ص.ص. 106 - 111.
07. الفرا عبد الله عمر، 1999، المدخل إلى تكنولوجيا التعليم، الأردن، مكتبة دار الثقافة للنشر والتوزيع.
08. رضا أبو علوان السيد، 1987، تدريس الهندسة بالطريقة المعملية لتلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي. ماجستير، كلية التربية، جامعة قناة السويس، الإسماعيلية.
09. سبنسر كين، 2002، الأسس النفسية للتقنيات والوسائل التعليمية، ترجمة علي منصور وإسماعيل الرفاعي، الطبعة الأولى، دمشق، مؤسسة الرسالة.
10. سلامة حسن علي، 1995، طرق تدريس الرياضيات بين النظرية والتطبيق، القاهرة، دار الفجر للنشر والتوزيع.
11. العرسان حسن محمد فاضل، 2002، أثر برنامج تدريبي لاستراتيجيات حل المسألة الرياضية في تنمية القدرة على حل المسألة الرياضية وعلى التحصيل في الرياضيات، أطروحة دكتوراه، غير منشورة، كلية العلوم التربوية، الأردن.
12. قنديل محمد راضي، 2000، "أثر التفاعل بين إستراتيجية بنائية مقترحة ومستوى التصور البصري المكاني على التفكير الهندسي وتحصيل الهندسة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي"، مجلة تربويات الرياضيات، المجلد الثالث، ص.ص. 268 - 311.
13. محمد أحمد صالح، 1984، إعداد الوسائل التعليمية في الهندسة بواسطة تلاميذ المرحلة الإعدادية وأثره على التحصيل والاتجاهات نحو المادة. دكتوراه، كلية التربية، جامعة الزقازيق.
14. كرد جمال محمد صالح، 1987، مدى استخدام الوسائل التعليمية في تدريس الرياضيات. مجلة كلية التربية، مصر، أسوان، العدد الأول، ص.ص. 258 - 303.
15. محمد طالب خضر الإبراهيم، 2001، أثر طريقة التدريس المدعمة باستخدام الحاسوب في تحصيل طلبة المرحلة الأساسية في الرياضيات واتجاهاتهم نحو الرياضيات واستخدام الحاسوب في تدريسها. دكتوراه، كلية العلوم التربوية، الأردن.

المراجع الأجنبية:

- (1988): Cabri géomètre : Un cahier de brouillon informatisé pour la résolution de 16 - Bellemain F., 48. n° 16 pp. 35 problèmes de géométrie plane. **Petit x**,
- (1983): Etude de questions d'enseignement. Un exemple : la géométrie. **Séminaire 17** - Brousseau G., Grenoble: LSD IMAG et **de Didactique des mathématiques et de l'informatique** n° 45, Université J. Fourier
- (1985). Les obstacles épistémologiques et les problèmes en mathématiques. **Revue** - Brousseau G., **18** 198. pp. 165 La pensée sauvage éditions, n°2, Vol. 4, **de Didactique des Mathématiques**,
- La pensée (1991). Tracés aux instruments et raisonnements géométriques. **Grand N**, - Favrat J.F., **19** 35. pp. 11 sauvage éditions n°49,
- Vol.5, **Studies In Mathematics Education**, (1986). The Crisis of Geometry Teaching, - Glassier, **20** France. Unisco,
- (1994). Guiding knowledge construction in the classroom effects of teaching children A., - King **21** 368. pp. 338 31, how to question and how to explain. **American Educational Research Journal**,
- cognitive training embedded in cooperative settings on . (1999). Effects of met - Mevarech R., **22** 205. pp. 195 22(4), mathematics problem solving. **Journal of Educational Research**,
- (1988): Une expérience d'enseignement de la géométrie en Terminale. Tenaud I., - Robert A., **23** .70 . pp. 31 n°1, Vol.9, **Recherche en Didactique des Mathématiques**,