الفصل التاسع

الجديد في منهج الرياضيات للتعليم العام ومستلزماته في مجال تأهيل المعلمين

أنطوان داغر*

ملخص: تهدف هذه الورقة إلى وضع تصور للمضامين الأساسية لبرامج تأهيل المعلمين لتطبيق المناهج الجديدة لمادة الرياضيات في التعليم العام على ضوء جديد هذه المناهج. في القسم الأول من هذه الورقة نعرض بإيجاز لأبرز ما استجد بعد الستينات في ميدان تعليم الرياضيات وفي مجالي وضع المناهج وتأهيل المعلمين بشكل خاص،لنتوقف بعد ذلك عند مناهج الرياضيات اللبنانية الجديدة محاولين إبراز بعض الملامح الأساسية لها والتغييرات التي تضمنتها. في القسم الثاني نحاول التعرف على واقع معلمي الرياضيات واستخلاص ما تتطلبه المناهج الجديدة من تغيير في الدور الذي يلعبه المعلمون في عملية التعليم، لنتناول بعد ذلك في القسم الأخير مستلزمات التأهيل والمضامين الأساسية لبرامج التأهيل.

مقدمة

ازداد الاهتمام في العقود الأخيرة بمناهج التعليم للمرحلة ما قبل الجامعية، قاعدة الارتكاز للنظام التعليمي، وأكتسبت مناهج الرياضيات أهمية خاصة نظرا لموقعها بين العلوم ولدورها المميز اجتماعيا. وقد عرفت مناهج الرياضيات في دول متعددة من العالم حركة تطور وتغيير تجاوزت وتيرته في بعض الدول أكثر من مرة في العقد الواحد[1]. وقد

---

* أستاذ مساعد في الرياضيات في كلية التربية، الفرع الأول.

[1] على سبيل المثال، عدلت مناهج الرياضيات في فرنسا في ١٩٥٤ و ١٩٦٥ و ١٩٧٠ و ١٩٨١ و١٩٨٦ و ١٩٩٦ وفي الولايات المتحدة يجري حاليا تعديل معايير مناهج الرياضيات التي وضعها المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في ١٩٨٩

ابتغت عمليات التعديل هذه تحسين التعليم آخذة بعين الاعتبار، وبدرجات متفاوتة، نتائج الدراسات والأبحاث في الميادين التربوية وفي ميدان تعليم الرياضيات بشكل خاص[٢].

في هذا الجو العالمي أتت مناهج الرياضيات الجديدة للتعليم العام في لبنان[٣] لتحل محل تلك التي كانت قائمة (منذ ١٩٦٨ و ١٩٧٠ و ١٩٧١).

أولاً: المستجدات في ميدان تعليم الرياضيات

سادت دعوات الإصلاح منذ بداية الخمسينات أجواء ميدان تعليم الرياضيات. وقد أثمرت هذه الدعوات في الستينات فوضعت في دول كثيرة في العالم مناهج للرياضيات الحديثة[٤]. وقد تمحور هذا الإصلاح، الذي جاء في إطار التجديد في تعليم المواد العلمية، حول المضامين الرياضية فكان إصلاح الرياضيين الذين توخوا إفادة التعليم من التوحيد البورباكي للرياضيات من خلال نظرية المجموعات ونظرية البنى الجبرية structures algébriques المتفرعة عنها. فأتت مناهج نهاية الستينات وبداية السبعينات مفعمة بهذه الخلفية التوحيدية مركزة، في كل مراحل التعليم من الروضة حتى الثانوي، على البنى الجبرية متدرجة من البسيط إلى المركب. وساد اعتقاد واهم بأن تعليم البنى للتلاميذ سوف يوفر لهم وقتا كبيرا، وأن استخدام هذه البنى من قبل التلميذ سوف يؤدي إلى استيعابها، فتشكل لديه أساسا يسهل عليه القراءة الرياضية للواقع.

---

[٢] Unesco, no. 47: "Significant Influences on Children's Learning of Mathematics", 1994.

[٣] الجمهورية اللبنانية، وزارة التربية الوطنية والشباب والرياضة، المركز التربوي للبحوث والإنماء: **مناهج التعليم العام وأهدافها**، ١٩٩٧.

[٤] Unesco: "Tendances nouvelles de l'enseignement des mathématiques", 1967.

وبالرغم من ضعف مشاركة المختصين والخبراء والباحثين من ميادين علم النفس وعلوم التربية فإن روح التجديد الذي بثته حركة الرياضيات الحديثة لم تقتصر على المضمون وإنما طالت أيضا طريقة التدريس. فبدأ التركيز على دور النشاط الحيوي activité للتلميذ في تجريد المفاهيم الرياضية. وانطلقت وانتشرت نظرية التعلم النشط والاكتشاف مع Dienes و Picard [٥] التي ارتكزت على نظرية بياجيه القائلة بوجود بنى ذهنية عند الطفل، مشابهة للبنى الرياضية، تتكون بتجريد أفعاله وعملياته على الأشياء[٦]. وقد ساهمت حركة الإصلاح هذه بإيجاد نشاط كثيف في ميدان تعليم الرياضيات على المستويين المحلي والعالمي، تمثل بعقد لقاءات ومؤتمرات وبقيام هيئات لمعلمي الرياضيات وبإنشاء مجلات ومراكز أبحاث وبكثافة المنشورات.

إلا أن المشاكل، والمسائل التي أثارها، تطبيق المناهج الجديدة بينت، في السبعينات، قصور الاعتبارات المبسطة، وحدها، عن تفسير وفهم المسائل المثارة والصعوبات التي بقيت مستمرة مع هذه المناهج. كما بينت الحاجة إلى التعرف بصورة دقيقة إلى المسائل المرتبطة بتعلم الرياضيات. وتركز الاهتمام، بالإضافة إلى المضمون الرياضي، على مسائل التعلم وأولياتها وإيجاد الإطار النظري والطرق الملائمة لدراسة هذه القضايا. وبدأ، من خلال العمل في هذا الاتجاه، ظهور ميدان علمي جديد يحاول توظيف ما تجمع من معارف في ميادين محيطة بتعليم الرياضيات كعلم النفس والأبستمولوجيا وعلم الاجتماع وعلوم التربية، فكان ديداكتيك الرياضيات الذي ينطلق من مرتكزات نظرية من الميادين

---

٥ Dienès, Z. P.: **Les Six étapes du processus d'apprentissage en mathématiques**, OCDL, 970, et Picard, N.: "Abstraction de concepts par des enfants de 6 à onze ans", thèse d'état, 1973.

٦ Piaget, J. et al: **L'Enseignement des mathématiques**, DN, 1960.

المحيطة الآنفة الذكر[٧] منها:

من علم النفس المعرفي

نظرية البنائية التي انطلقت مع أعمال بياجيه والتي تقوم على المبدأين التالين :

- يُكوِّن المتعلم معارفه من خلال تفاعله مع الأشياء التي يتوصل إلى بعض خواصها.
- عملية تكوين المعرفة تحكمها أواليات خاصة كالتكيف adaptation والتوازن équilibration[٨].

من الأبستمولوجيا

أفهوم العائق الذي أشار باشلار، في سياق دراسته مراحل تكوين المعرفة الفيزيائية[٩]، إلى ظهوره عند الانتقال من مرحلة ما قبل العلمية pré-scientifique إلى مرحلة العلمية.

وعلى الرغم من أن باشلار قد استثنى الرياضيات من ظهور العوائق، فقد بينت أعمال بروسو Brousseau[١٠] وجود ظواهر مشابهة لتلك التي وصفها باشلار في تكون المعرفة الرياضية. فبعض المعارف العفوية spontanées (غير المكتسبة مدرسيا)، وحتى المكتسبة مدرسيا، تعترض بثبات عملية بناء الأفاهيم التي يستهدفها التعليم. من هذه

---

[٧] على سبيل المثال، في ١٩٦٩ في ألمانيا، في ١٩٧٤ في فرنسا، وبعدها وإن في شكل مختلف (تحت اسم Mathematics Education) في الولايات المتحدة، أنشئت في بعض الجامعات أقسام أكاديمية خاصة بديداكتيك الرياضيات تمنح شهادتي الدبلوم والدكتوراه.

[٨] Piaget, J.: **L'Equilibration des structures cognitives**, Paris, PUF, 1975.

[٩] Bachelard, G.: **La Formation de l'Esprit Scientifique**, 10ème éd., Paris, Lib. J. Vrin, 1977.

[١٠] Brousseau, G.: "Les Obstacles épistémologiques et les problèmes en mathématiques", **Recherches en didactique des mathématiques**, Vol. 4, No. 2 (1983).

المعارف المكتسبة في مجال الأعداد الطبيعية على سبيل المثال، "الكل عدد طبيعي تابع، وله سابق أيضا إذا كان غير مساو لصفر" و "حاصل ضرب عددين غير مساويين لصفر، أكبر من، أو يساوي واحد". بتعميم متسرع من قبل التلاميذ على مجال الأعداد العشرية تقف هاتين المعرفتين حاجزا أمام استخدامهم الصحيح لهذه الأعداد.

٣. من علم النفس الاجتماعي Psychologie sociale

دور التفاعل الاجتماعي وأهميته في بناء المعارف إن في إطار العمل الفريقي المصغر أو في إطار الصف بكامله[١١].

وقد تبلورت في الميدان مجموعة من الأفاهيم تتناول أطراف عملية التعليم الثلاثة: الرياضيات، المتعلم، المعلم، والعلاقات الثنائية والثلاثية بينها. ومن الأفاهيم الأساسية :

أ. التحويل الديداكتي Transposition didactique والحقل الأفهومي champ conceptuel

نعني بالتحويل الديداكتي، العملية التي تخضع لها معرفة عالمة savoir savant موجودة في البناء المعرفي الرياضي العلمي لتصبح معرفة برسم التعليم savoir à enseigner ومن ثم موضوعا للتعليم[١٢] objet d'enseignement.

ولكن المعارف الرياضية نادرا ما تكون منعزلة عن بعضها البعض لذلك يقتضي تعليم الرياضيات تقطيع المعرفة الرياضية إلى أجزاء تشكل مواضيع تعلم للمتعلم. ويأتي أفهوم الحقل الأفهومي ليسمح

---

[١١] Doise, W. et G. Mugny: **Le Développement social de l'intelligence**, Paris, Inter-Editions, 1981.

[١٢] Chevallard, Y.: **La Transposition didactique**, Grenoble, Edition la pensée sauvage, 1985.

بإجراء التقطيع إلى أجزاء، صغيرة بما فيه الكفاية، ومتماسكة بما فيه الكفاية. وهو يُعرَّف بالمسائل والمواقف-المسائل التي تستدعي معالجتها أفاهيم وآليات معالجة بينها ارتباط وثيق. البنى الجمعية والبنى الضربية تشكل مثالان عن الحقول الأفهومية[١٣].

أهمية هذا الأفهوم تتجلى بشكل أفضل إذا تناولناه من زاوية المتعلم. فمن المعروف أن المتعلم لا يبني معرفته بقطع صغيرة معزولة عن بعضها البعض وفي فترات قصيرة ومحددة. لذلك لا يمكن دراسة تكون معارف متماسكة ومترابطة من دون الأخذ بهذا الأفهوم.

ب. تصورات Conceptions المتعلم

من المتوافق عليه في علوم التربية ضرورة مراعاة الفوارق الفردية في التعليم. أفهوم تصور المتعلم الذي يعني حالة معرفة المتعلم، في وقت معين بالنسبة لأفهوم معين، يسمح بأخذ هذه الفوارق بالاعتبار من خلال متابعة تطور معارف المتعلم. فبالنسبة لأفهوم ما يمكننا التمييز بين :

- الفكرة الرياضية كما هي محددة كمعرفة عالمة في فترة معينة.
- مجموعة الدلائل signifiants، من تمثيلات représentations رمزية وايقونية، مرتبطة بالأفهوم.
- فئة المسائل problèmes التي يعطي حلها معنىً للأفهوم.
- الأدوات من نظريات théorèmes وتقنيات خاصة يستدعيها استخدام الأفهوم.

وفي المقابل يمكننا أن نميز بشكل موازٍ في تصورات المتعلم بين :

---

[١٣] Vergnaud, G.: "La Théorie des champs conceptuels", **Recherches en didactique des mathématiques**, Vol. 10, Nos. 2-3 (1990).

- الصيغة اللغوية التي يعبِّر بها عن الأفهوم.

- مجموعة الدلائل التي يستطيع ربطها بالأفهوم وبشكل خاص الصور الذهنية والعبارات الرمزية.

- فئة الوضعيات-المسائل situation-problèmes التي تعطي المتعلم معنىً للأفهوم.

- الأدوات والنظريات والخوارزميات التي بحوزته ويستدعيها استخدام الأفهوم[١٤].

وبالإضافة إلى إمكانية متابعة تطور معرفة المتعلم فإن هذا الأفهوم يسمح أيضا بإلقاء الضوء على صعوبات التعلم المتعلقة بأفهوم معين.

وإذا كانت الأفاهيم السابقة تتعلق بالمضمون و/أو بالمتعلم فإن الأفاهيم التالية تتعلق بالأطراف الثلاثة مجتمعة وتسمح بدراسة ظواهر أعم وأشمل.

ج. الوضعية الديداكتية Situation didactique والمتغير الديداكتي Variable didactique

نعني بالوضعية الديداكتية "مجموعة العلاقات القائمة ضمنيا أو ظاهريا بين تلميذ أو مجوعة تلاميذ، ووسط معين (قد يحوي أدوات وأجسام) ونظام تربوي (الأستاذ) بهدف جعلهم يمتلكون معرفة متكونة أو في حال تكون"[١٥]. ويمكن التمييز بين مواقف فعل action، ومواقف صياغة formulation ومواقف تحقق validation ومواقف مأسسة institutionnalisation. وهناك أفاهيم مرتبطة بالموقف الديداكتي نذكر

---

١٤ Vergnaud: 1990, op.cit.

١٥ Brousseau, G.: "Fondement et méthodes de la didactique de mathématiques", **Recherches en didactique des mathématiques,** Vol. 7, No. 2 (1986).

منها أفهوم المتغير الديداكتي. ففي وضعية حل مسألة جمع مثلا، يمكننا على سبيل المثال الحديث عن المتغيرات الديداكتية التالية : عدد الأعداد التي تدخل في المسألة، نوعها، والوسائل المتاحة للتلميذ.

وإذا نظرنا إلى الأفاهيم من خلال جدلية الأداة-الجسم وميزنا بين الأفهوم-الأداة الذي نعني به تشغيل الأفهوم في المسائل المتنوعة التي يسمح بحلها، وبين الأفهوم-الجسم الذي نعني به الأفهوم الرياضي كجسم ثقافي له مكانه في البناء الأوسع للمعرفة العالمة في مرحلة ما ومعترف به اجتماعيا، فإننا نتبين أنه :

- غالبا ما يلعب الأفهوم دور الأداة الضمنية قبل أن يصبح جسما معرفيا ناجزا.
- غالبا ما يمكن تحريكه بين أطر cadres مختلفة (الفيزيائي، الهندسي، العددي، البياني، ...) بينها تقابلات يمكن أن تشكل محركات لتقدم المعرفة.

وعلى هذا الأساس ظهرت نظرية ألعاب الأطر jeux de cadres وتبلورت طريقة تعليم ترتكز على الثلاثية التعليمية : نشاطات-مأسسة-تمارين[١٦].

د. العقد الديداكتي Contrat didactique

العقد الديداكتي هو ما يحدد ، بشكل ظاهر في جزء بسيط منه وبشكل ضمني خاصة في القسم الأكبر، ما هو على عاتق كل طرف وما سيسأل عنه بطريقة أو بأخرى[١٧]. ومن الأمثلة عن البنود غير المكتوبة والضمنية لهذا العقد اثنان بديهيان : المعلم يقوم بالتعليم والتلميذ يحصل على معرفة من هذا التعليم.

---

١٦ Douady, R.: "Jeux de cadres et dialéctique outil-objet", **Recherches en didactique des mathématiques**, Vol. 7, No. 2 (1986).

١٧ Brousseau: 1986, op. cit.

إحترام العقد، أو خرقه، له مفاعيله على عملية التعليم. وقد بين بروسو أن حرص المعلمين على احترام العقد، من حيث ضرورة انتهاء التعليم بتحصيل المتعلم لمعرفة ما، يقود بشكل منتظم إلى نوع من التأثيرات (effet jordan, effet topaze, ...) تؤدي إلى أوهام حول طريقة حصول المعرفة.

هذه الأفاهيم نشأت أساسا في فرنسا وقد شكلت إطارا نظريا للبحث في ميدان تعليم الرياضيات في غالبية البلدان الفرنكوفونية. وهي وإن كانت معروفة ولو في نطاق ضيق في الولايات المتحدة والبلدان الأنكلوساكسونية فإنها، لاعتبارات ثقافية ولغوية على الأرجح، لم تعتمد في البلدان الأخرى إلا بشكل محدود[١٨].

هذا على صعيد الأدوات النظرية والمنهجية. أما على الصعيد البحثي فقد غطت أعمال البحث مجالات طرائق التعليم وصعوبات التلاميذ وتأثير العوامل الاجتماعية والثقافية والاقتصادية. ونتيجة لهذه الأعمال برزت اتجاهات جديدة في مناهج الرياضيات.

ونتائج الأعمال على رغم اختلاف هذه الأدوات كانت غالبا متوافقة من حيث محاورها ومواضيعها ونتائجها. ومن هذه المحاور والمواضيع هذه اللائحة في موقع الانترنيت لجامعة أكستر أعدها Paul Ernest[١٩]:

- **المجتمع، الاختلاف، وتعليم الرياضيات:** ويتضمن طبيعة الرياضيات، الرياضيات الأتنية، تاريخ الرياضيات في التعليم، الجنس

---

[١٨] Kilpatrick, J.: "Vingt ans de didactique française depuis les USA", dans: **Vingt ans de didactique des mathématiques en France**, Grenoble, Edition la pensée sauvage, 1994.

[١٩] Ernest, P.: "A Bibliography of Mathematics Education", http: // www. ex.ac.vk/~ Bbagilho/ernest/reflist6.htm.

والرياضيات، القيم السياسية والرياضيات، الحاجات التربوية الخاصة وتعليم الرياضيات، اللغة وتعليم الرياضيات.

- **تعلم المواضيع الرياضية:** ويتضمن الأعداد والعمليات، الجمع والطرح، الضرب والقسمة، منزلة الرقم والأعداد العشرية، الكسور، النسبة، الأعداد الكاملة، القياس، الجبر، الرسوم البيانية، الهندسة والتناظر، الصور الفضائية والتبصر visualisation، الإحصاء والاحتمال، المجموعات والتوابع، الاستدلال والبرهان، الميكانيك، التحليل.

- **علم نفس تعلم الرياضيات:** ويتضمن تعلم الرياضيات والسياقات contextes المختلفة، المواقف من الرياضيات، التصورات والمعتقدات حول الرياضيات، محصّلات تعلم الرياضيات والأهداف، المعارف والمهارات، الأفاهيم الرياضية، الفهم الأفهومي والإجرائي، الخطط والسيرورات في الرياضيات، الأغلاط، الطرائق، التصورات والإبداع، نظرية البنى والتمثل الذهني، نظرية إعداد المناهج، التسلسل الأفهومي في تعلم الرياضيات، البنائية، البنائية الاجتماعية.

- **المقاربات التعليمية وتعليم الرياضيات:** ويتضمن تنظيم الصف في الرياضيات، التلقين والتعليم الفردي، تعلم الرياضيات بالاكتشاف، حل المسائل الرياضية، التحقيق والمشاريع، النقاش والعمل الجماعي في الرياضيات، الألعاب، الأدوات والمقاربات العملية، لوغو وتعليم الرياضيات، الحاسوب في تعليم الرياضيات، الحاسبات في تعليم الرياضيات.

- **أهداف التعليم وتعليم الرياضيات:** ويتضمن مناهج الرياضيات، منهج المرحلة الابتدائية، المنهج البريطاني، تطوير ومشاريع لمناهج الرياضيات، تطبيقات في مناهج الرياضيات، مقارنة المناهج curricula issues -cross، تحليل ونقد المناهج، التشخيص والتقييم

الشفهي والعملي، التقييم في الرياضيات، مشاريع التقييم البريطانية، مشاريع تقييم دولية.

ثانياً: مستجدات المناهج عالمياً

في محاولة رسم صورة لما تجمع من نتائج تتعلق بموضوع هذه الدراسة يمكننا بالرجوع إلى منشورات المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة وأخرى صادرة عن الأونيسكو أن نتبين الاتجاهات الجديدة البارزة لمناهج الرياضيات. الاتجاه الأبرز هو توجه المناهج ليس إلى نخبة ولكن إلى الجميع وذلك كتعبير عن حاجة جميع المواطنين في المجتمع العصري للرياضيات بما هي حاجة للبناء النفسي والثقافي والاجتماعي والعلمي للفرد[٢٠]. كذلك هناك اتجاه لتضمين المناهج في مختلف الدول رياضيات واحدة مع مراعاة الاختلافات الثقافية والاجتماعية[٢١]. وقد ركزت نتائج الدراسات والأبحاث على:

- ضرورة تغيير نوعية الرياضيات المدرسية وطرق تعليمها بسبب رداءة مستوى تحصيل التلاميذ في إطار المناهج المعتمدة والخطر الذي يترتب على ذلك.
- ضرورة أن يأخذ التغيير بعين الاعتبار الصعوبات المعروفة عند التلاميذ في تعلم المواضيع وتصوراتهم حولها.
- ضرورة التدرج في المضامين في المنهاج حسب تسلسلها في سلم اللوازم pré-réquis . فالهندسة مثلاً، حسب نظرية Van Hiele يجب أن يتم التدرج فيها وفق الترتيب التالي : التبصر ، التحليل، التجريد، الاستدلال، التشدد rigor .

Unesco, no. 20: "Mathematics for All", 1986.

Unesco, no. 47: 1994, op.cit.

- وكذلك ضرورة اعتماد طرق تعليم تعتمد على البناء الشخصي للمعرفة في إطار اجتماعي[٢٢].

إلى ذلك هناك إجماع على ضرورة تحديد أهداف لتعليم الرياضيات ومواضيع رياضية جديدة تلبي بشكل أفضل حاجات الفرد والمجتمع لمعارف جديدة يتطلبها اعتماد الحياة اليومية المتزايد على المعلوماتية والتكنولوجيا المرتبطة بها. وقد جاء كتاب "معايير المنهج والتقييم لرياضيات المدرسة"[٢٣] ليقدم رياضيات جديدة لأهداف جديدة وبمضامين جديدة تحمل مفاعيل التحول المعلوماتي[٢٤]. أما على صعيد المعلمين فقد تم التركيز في المعايير المهنية لتعليم الرياضيات[٢٥] على ما ينطوي عليه هذا التغيير من تغيير في دور المعلم:

- الاقتراب من الصفوف كجماعات من الرياضيين والابتعاد عن الصفوف كمجرد مجموعة من الأفراد.
- الاقتراب من المنطق والحجة الرياضية والابتعاد عن الأستاذ كمالك وحيد للأجوبة الصحيحة.
- الاقتراب من الاستدلال الرياضي والابتعاد عن الحفظ والإجراءات.
- الاقتراب من صياغة الفرضيات والإبداع وحل المسائل والابتعاد عن التركيز على الجواب الصحيح فقط.

---

٢٢ Ibid.

٢٣ National Council of Teachers of Mathematics: "Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics", 1989.

٢٤ أسطة، إيمان: **تأثير تقنيات المعلوماتية على بناء مناهج الرياضيات، الجديد والممكن في تعليم الرياضيات: حالة لبنان**، بيروت، الهيئة اللبنانية للعلوم التربوية، ١٩٩٧.

٢٥ National Council of Teachers of Mathematics: "Professional Standards for Teaching Mathematics", 1991.

- الاقتراب من ربط الرياضيات بأفكارها وبتطبيقاتها والابتعاد عن الرياضيات كمجموعة أفاهيم معزولة.

ولكن بعد التقييم الذي تناول المعايير[٢٦] وبعد ١٠ سنوات من التطبيق للمعايير تبين ما يلي:

- عبارة "اهتمام أقل" الواردة في المعايير قد فسرت أحيانا بالدعوة لإلغاء المضمون المعني من المنهج.
- المعايير حفزت الأساتذة إلى طرق تعليم جديدة، ولكن إدخال هذه الطرق في الممارسة أمر صعب ولم يتم بعد.
- هناك حاجة إلى تحديد أدق لدور المهارات الأساسية وتعلم الأفاهيم. لذلك وضعت ستة مبادئ لمناهج الرياضيات في مسودة للنقاش[٢٧] وهي :

مبدأ المساواة : مناهج الرياضيات يجب أن تتوجه للجميع وتوفر فرصاً متساوية أمام الجميع بغض النظر عن اختلاف الجنس واللغة والثقافة والوضع الاجتماعي والاقتصادي.

مبدأ المضمون الرياضي : مناهج الرياضيات يجب أن تقدم رياضيات مهمة وذات معنى، متماسكة وشاملة comprehensive .

مبدأ التعليم : مناهج الرياضيات تقوم على معلمين أكفاء يجعلون التلاميذ كل التلاميذ يفهمون الرياضيات ويستعملونها.

مبدأ التعلم :مناهج الرياضيات يجب أن تعزز قدرة التلاميذ على فهم الرياضيات واستعمالها.

---

[٢٦] National Council of Teachers of Mathematics: "Assessment Standards for School Mathematics, 1995.

[٢٧] National Council of Teachers of Mathematics: "Principles and Standards for School Mathematics, Discussion Draft", 1998.

مبدأ التقييم : مناهج الرياضيات يجب أن تتضمن وسائل للتقييم لتعزيز وتوجيه وتقييم تعلم جميع التلاميذ وتوفير المعلومات للمعلمين.

مبدأ التكنولوجيا : مناهج الرياضيات يجب أن تستخدم التكنولوجيا لتساعد جميع التلاميذ على فهم الرياضيات، ولتحضيرهم لاستخدام الرياضيات في عالم يتزايد استخدامه للتكنولوجيا.

ثالثاً: نتائج الأبحاث حول تأهيل المعلمين

تأهيل المعلمين لمواكبة المناهج الجديدة الحاملة لرؤى جديدة يستدعي في الواقع تغيرا في ذهنيتهم أولا وفي طرائق تعليمهم ثانيا. ذلك أن ممارسة المعلمين تستند إلى معارفهم الرياضية ومعارفهم في ميدان التعليم، وتستند كذلك إلى تصوراتهم واعتقاداتهم حول الرياضيات وتعلمها وتعليمها. وهي ترتبط بعادات وتصرفات وسلوكيات مترسخة في حياتهم المدرسية اليومية. وقد أظهرت دراسات عديدة صعوبة حصول التغيير المطلوب[٢٨]. كما بينت دراسات أخرى لا واقعية ووهم حصول هذا التغيير ما لم يتولد عند المعلمين وعي وحاجة وقناعة بضرورة التغيير[٢٩]. لذلك برز تيار يدعو، من وجهة نظر بنائية، إلى التركيز على الأفكار والوسائل والنشاطات التي تحفز المعلمين على التفكير وإعادة النظر في تعليمهم وعلى طلبهم المزيد من المعارف في هذا المجال[٣٠]. ويتم التركيز على أن :

---

[٢٨] Bauersfeld, H.: "Réflexions sur la fonction des maïtres et sur l'enseignement des mathématiques au primaire", **Revue des sciences de l'éducation**, Vol. XX, No. 1, (1994).

[٢٩] Wood, Terry et al: "Change in Teaching Mathematics: A Case Study", **American Educational Research Journal**, Vol. 28, No. 3 (Fall 1991).

[٣٠] Crawford, K.: "Applying Theory in Teacher Education: Changing Practice in Mathematics Education", Proceedings in the sixteenth PME Conference, Vol. 1, Durham, USA, 1992; Dougherty, B.J.: "Project Delta: Teacher Change in Secondary Classrooms", Proceedings of the Sixteenth PME

- تعلم طرائق التعليم هو سيرورة تكامل Integration process ،
- التأهيل عملية مستمرة.
- التأهيل يجب أن يأخذ بعين الاعتبار المستويات المختلفة لحاجات معلمي الرياضيات.

رابعاً: تجارب في تأهيل المعلمين

رافق إطلاق المعايير عمليات تأهيل واسعة ومتنوعة موجهة لجميع معلمي صف خاص أو مرحلة خاصة، أو إلى معلمي مناطق الأقليات أو المجتمعات ذات الأوضاع الاجتماعية والاقتصادية الصعبة. نقدم فيما يلي، بإيجاز، بعضا من مشاريع التأهيل هذه[٣١]:

- مشروع جامعة جورجيا (Atlanta Math Project) لتأهيل معلمين من ١٣ مدرسة في ولاية جورجيا الذي وفر للمعلمين إمكانية قيامهم بتجارب تسهل لهم بناء معارف حول تعليم وتعلم الرياضيات منسجمة مع المعايير. وقد استمر المشروع مدة سنة وتضمن قيام المتدربين بنشاطات لتطوير مهنتهم خلال الصيف كما تضمن مساندة للمعلمين في مدارسهم تمثلت بمساعدتهم على التخطيط والتعليم من خلال دورات خاصة.

- مشروع "تعليم الأفكار الكبيرة" (Teaching the Big Ideas) لتعليم المبادئ المنظمة للرياضيات وقد استمر ٤ سنوات. في السنتان الأولى والثانية تم التأهيل من خلال دورة صيفية واجتماع لمدة نصف يوم عمل أسبوعيا وزيارات صفوف. أما في السنتين الأخيرتين فقد

---

٣١ Edwards, Thomas G.: "Current Reform Efforts in Mathematics Education", http: //www.ericse.org/digests/dse 94-5.html.

Conference, Vol. 1, Durham, USA, 1992 and Chapman, Olive: "Reconstructing Teacher's Thinking in Teaching Problem Solving", Proceedings of the Eighteenth PME Conference, Vol. 2, 1994.

استمر التأهيل طيلة السنة وخلال دورة صيفية بهدف تحضير المتدربين ليكونوا معلمين قادة.

- مشروع جامعة كاليفورنيا لتأهيل معلمي المرحلة المتوسطة في مدارس تعاني من التسرب، في الرياضيات وطرائق تعليم منسجمة مع المعايير، وقد استمر ٣ سنوات.

- مشروع (Math Matters) لوزارة التربية لتطوير تعليم المعلمين في المرحلة الابتدائية في منطقة كاليفورنيا الذي عمل على تشجيع المعلمين على تبادل خبراتهم التعليمية مع زملائهم وتضمن التأهيل رياضيات للتطوير المهني للمشاركين، رياضيات للصف، خطط لإدارة الصف وللمضمون وتقييم. واستمر ٤ سنوات.

- مشروع مدينة نيويورك الذي هدف إلى تأهيل معلمين ليختاروا منهم شبكة تدريب للمعلمين ووضع نظام تدريب مستمر للمعلمين من أجل تحسين نوعية التعليم لجميع التلاميذ في صفوف المدينة. وقد توجه المشروع لجميع معلمي الرياضيات في المدينة. وعمل المتدربون على تصميم بيئات تعليمية نموذجية لصفوف المدينة. وقد تبلورت عند المشاركين في كافة المراحل الحاجة للتغيير، وضرورة القيام بتغيير أساسي في طريقة التعليم. كما تحفز الكثير منهم من أجل أن يصبحوا معلمين قادة، وأن يعلموا في مشروع التدريب المستمر.

- مشروع جامعة ماريلاند الممول جزئيا من IBM الذي هدف إلى وضع نموذج لمعلمي الرياضيات في المدارس الابتدائية يعزز فهم التلاميذ ويدعم التغيير عند المعلمين في المدارس التي غالبية تلامذتها من الأقليات. وتضمن المشروع برنامج تدريب في الصيف، وجود اختصاصيين في المدارس لمساندة المعلمين، مواد تجديدية للتدريس، وفترة للتخطيط المشترك لجميع معلمي الرياضيات للصف الواحد في كل مدرسة.

- مشروع جامعة بتسبرغ لتأهيل معلمي المدارس في المناطق ذات الأوضاع الصعبة على زيادة التركيز على الخطاب الرياضي، وعلى تطبيق الرياضيات في مسائل ذات معنى للتلاميذ وعلى استخدام نماذج مادية وذهنية تشكل أرضية للأفاهيم المجردة. ويتضمن المشروع وضع وتعديل برامج تعليمية، تدريب مستمر ودعم متواصل، وخطط تقييم للصف وللمدرسة ومنشورات لأهل التلاميذ وأهل المدينة.

إلى جانب مشاريع التدريب على الأرض في المدارس الطويلة الأمد والتي استمرت بين سنة وأربع سنوات أجرت الجامعات دورات تدريبية ومشاغل. في بعضها يقوم المعلمون في مرحلة أولى بالاطلاع والعمل على نتائج الأبحاث حول التفكير الرياضي للتلميذ ليفيدوا منها في تعليمهم، وفي مرحلة ثانية يقوم كل معلم ببناء البيئة الرياضية التعلمية التي تلائم تلاميذه، أسلوبه، ثقافته ومعتقداته. وفي بعضها الآخر تركز على زيادة معرفة المعلمين بالمضمون الرياضي، والبداغوجيا، والمنهاج، ومساعدتهم على إنشاء بيئة مدرسية مساندة بهدف تطبيق المعايير في صفوفهم.

الفئة الثالثة اهتمت بقيام المعلمين بتحضير نشاطات تنمذج للبحث الفردي والفريق المصغر التعاوني والصف كساحة للنقاش.

كما أقيمت مشاغل تدريب على أدوار للمعلم، جديدة وغير معتادة، تستخدم الحاسوب في التعليم بطريقة تفاعلية. وقد هدفت إلى مساعدة المعلم على الانتقال من دور ناقل المعرفة إلى دور مسهل تعلم التلاميذ الذين يوظفون إمكانية التبصر التي يتيحها الحاسوب في حل مسائل واقعية ومثيرة للاهتمام بطريقة استكشافية واختبارية . كما هدفت إلى تحضيرهم لاستخدام الحاسوب بزيادة معرفتهم الرياضية من خلال دورات مكثفة في استخدام برامج تعليمية تنمي قدرتهم على دراسة وتقييم تحصيل التلميذ في بيئة معلوماتية وتساعدهم على إجراء أبحاث مشابهة

في صفوفهم كما تركز اهتمامهم على مسائل التعلم والتعليم في بيئة معلوماتية.

خامساً: جديد المناهج في لبنان

قدمت المناهج الجديدة نظرتها للرياضيات وفهمها لعملية تعلمها وتعليمها ووضعت أهدافا لتعليم الرياضيات وأشارت إلى الوسائل والطرق المناسبة لتحقيق هذه الأهداف. تجدر الإشارة هنا إلى أن المناهج القديمة لأعوام ٦٨-٧١ خلت من أي إشارة إلى نظرتها للرياضيات وأهداف وطرق تعليمها. ولكن مناهج ٤٦ توحي بنظرة، نعتقد أنها استمرت وإن في شكل مختلف، مع مناهج ٦٨-٧١. ففي المقدمة العامة لمناهج ٤٦ نجد :

- أن التعليم الثانوي (والمتوسط في التسمية الحالية) موجه "للنخبة الموهوبة من النشء اللبناني".
- على التعليم الثانوي "توفير الأسس المتينة لدروس التخصص العالي".
- فيما عدا مرحلة التعليم الابتدائي، التي "يجب أن تعزز الناحية العملية، جهد المستطاع" أساليب التعليم يجب أن "تأخذ بالاختبار النظري أكثر من أخذها بالإسراع العملي".
- ينبغي اعتماد "الخطة المنهجية في تدريس العلوم والرياضيات".
- التمييز بين رياضيات للفرع العلمي ورياضيات للفرع الأدبي.

بالعودة إلى المناهج الجديدة، وقبل البدء بالحديث عن فلسفتها والأهداف والطرائق والمضامين التي تحملها، نذكر أن هذه المناهج أدخلت الرياضيات إلى كل الفروع وكل السنوات. وهذه الرياضيات واحدة حتى نهاية السنة الثانوية الأولى، متمايزة قليلا في المضمون وفي

عدد الحصص الأسبوعية حسب ميدان الفرع في السنة الثانية الثانوية، مختلفة حسب الفرع في السنة الأخيرة.

١. فلسفة المناهج

تقوم هذه الفلسفة على :

- التخلي عن التعليم النخبوي والاتجاه نحو التعليم للجميع لأن الرياضيات هي ضرورة حتمية لحياة المجتمعات وتطورها، ولا يمكن بالتالي أن تبقى حكرا على نخبة متخصصة، بل يجب أن يصبح الكثير من نتائجها ووسائلها بمتناول أكبر عدد ممكن من الأشخاص".
- التشديد على العمل الشخصي في بناء الرياضيات.
- إعطاء الأولوية في المضامين وفي التعليم للفائدة العملية على النظرية.
- تعليم الرياضيات يجب أن ينتظم بشكل يزيح عنها الوهم المحيط بها، ويجعلها سهلة المنال بالنسبة لغالبية الناس.
- الإفادة من التكنولوجيا في تعليم الرياضيات.

٢. الأهداف

- تعزيز قدرات الاستدلال الرياضي.
- تعزيز القدرة على حل المسائل.
- إعداد عناصر كفؤة من يد عاملة وباحثين.
- إعداد عناصر مقدرة للرياضيات وقادرة على التواصل الرياضي.

٣. الأساليب والطرائق

طرائق مناسبة تقوم على الانطلاق "من وضعيات واقعية، حيث يثير الطلاب القضايا ويطرحون المسائل ويصوغون الفرضيات ويدققون فيها، ...، لإثبات أن لا طلاق بين الرياضيات والواقع".

٤. المضامين

تميزت إعادة صياغة للمضامين تميزت بما يلي :

- إخراج مواضيع كانت موجودة من بعض المراحل : المجموعات والبنى الجبرية، والعلاقات والتطابقات والتقابلات ... إلخ.
- إدخال مواضيع جديدة : الإحصاء، التقدير والتقريب، التوابع المالية والاقتصادية، البرمجة الخطية إلخ.
- توزيعها على حقول : الأشكال المستوية، المجسمات، الأعداد، العمليات، الموضعة والمعلمة، الطول إلخ.
- الإدخال المبكر للحقول : الإحصاء، الهندسة ... إلخ.
- التدرج في الحقول من سنة إلى أخرى.
- التواصل في الحقول.
- استخدام التكنولوجيا : استخدام الحاسبة في الحلقة الثانية من المرحلة الابتدائية والاستفادة من الحاسوب في التعليم.
- تخفيف النظري : إخراج المنتظم غير الرباعي، الإبقاء على المهم تطبيقيا في الهندسة الفضائية ... إلخ.
- تركيز على العملي : التنقل وتحديد موقع في الفضاء، بناء المجسمات، التمثيل المستوي للمجسمات ... إلخ.
- التركيز على التمثيلات المختلفة للأفاهيم والترابط بينها : التنقل بالاتجاهين بين التمثيل الجبري والتمثيل البياني لتابع ... إلخ.

سادساً: واقع معلمي الرياضيات في لبنان

يهمنا هنا التعرف إلى بعض جوانب الواقع المتصلة بتعليمهم كالشهادات التي يحملونها وخبرتهم والإمكانات المتوفرة أمامهم لتعزيز معرفتهم وزيادتها. كذلك يهمنا التعرف على طرائق تعليمهم.

١. سماتهم العامة والإمكانات المتاحة لهم

الدراسات والأبحاث في هذا المجال نادرة والمعلومات التي يمكن إيرادها هنا تشير إلى تفاوت في الشهادات والخبرة وعدم توفر وسائل زيادة المعرفة المهنية.

أ. التفاوت في الشهادة والخبرة : المعلمون الذين يحملون إجازة في الرياضيات أو كفاءة أو دبلوم في تعليم الرياضات، يشكلون أغلبية ساحقة في المرحلة الثانوية أما في المراحل الابتدائية والمتوسطة فنسبتهم وإن كانت متفاوتة بين قطاع وقطاع ومدرسة وأخرى فإنها تبقى ضئيلة. أضف إلى ذلك أن سنوات الخبرة والعمر هما أعلى في التعليم الرسمي منه في الخاص.

ب. عدم توفر وسائل زيادة المعرفة المهنية بسبب :

- ندرة المنشورات التربوية وتلك المتعلقة بتعليم الرياضيات في المدارس.
- ندرة الندوات والحلقات الدراسية المتعلقة بتعليم الرياضيات،
- ندرة الدورات التدريبية.
- عدم وجود هيئات لمعلمي الرياضيات.

٢. طرائق تعليمهم

ممارسات المعلمين الصفية وطرائق تعليمهم مرتبطة بفهمهم للرياضيات ومعتقداتهم حول التعليم والتعلم. وهذا الفهم وهذه المعتقدات

هي نتيجة تجربتهم الشخصية مع الرياضيات التي تعلموها والطرائق التي تعلموا من خلالها، وهي قد تتأثر بما ينالونه من تعليم ومطالعات شخصية وتبادل أفكار وما يختبرون من تجارب جديدة، حول الرياضيات وتعليمها وتعلمها. ومن المعروف أن التعليم الذي يتناول هذه المواضيع يقتصر عادة على المعاهد والكليات التي تعد معلمي الرياضيات أو في إطار الدورات التدريبية الخاصة بهم. وهو تعليم لا يطال، كما رأينا، إلا نسبة ضئيلة من المعلمين. أما تأثير المطالعات الشخصية وتبادل الأفكار فيبقى محدودا وذلك لندرة المنشورات والندوات والحلقات الدراسية والدورات التدريبية المتعلقة بتعليم الرياضيات وكذلك لعدم وجود هيئات لمعلمي الرياضيات. أما التجارب الجديدة فتبقى حالات نادرة. فيكون التعليم الذي عرفه واختبره المعلمون أثناء دراستهم، وبشكل خاص التعليم ما قبل الجامعي، المؤثر العام عند أكثريتهم في معتقداتهم حول الرياضيات وتعليمها. من هنا يمكننا الافتراض أن طرائق تعليم أكثرية المعلمين في لبنان تبقى في إطار طريقة التعليم بالتلقين التقليدية (شرح الدرس – تطبيقات – تمارين حل مسائل) المرتكزة على المعلم. وقد بينت سركيس[٣٢] في دراسة تناولت أداء ٢٩ معلمة رياضيات في المرحلة الابتدائية أن غالبيتهن يستخدمن الطريقة التقليدية.

٣. بين الواقع والمطلوب

تبينا في ما سبق أن رياضيات المدرسة هي العامل الأساسي في تكوين فهم المعلمين للرياضيات وتعليمها وتعلمها. بذلك تكون فلسفة المناهج القديمة هي التي طبعت إلى حد كبير نظرة المعلمين. ونحاول فيما يلي إبراز التفاوت في النظرة إلى الرياضيات وتعليمها بين المناهج القديمة والجديدة.

---

[٣٢] سركيس، فيروز فرح: **العناصر المؤثرة في ممارسات المعلمين الصفية**، بيروت، مؤسسة الإنماء التربوي، ١٩٩٥.

٤. رياضيات المناهج القديمة

كما رأينا سابقا، من السمات الأساسية لرياضيات المناهج القديمة أنها:

- لنخبة مؤهلة.
- تهدف إلى تحضير الطلاب لاختصاصهم العالي أكثر مما تهدف إلى تحضيرهم للمجتمع وهذا ما يتجلى في رياضيات مرحلة التعليم الثانوي منذ بدايتها حيث رياضيات التلاميذ ذوي التوجه العلمي مختلفة بشكل كبير عن رياضيات التلاميذ ذوي التوجه الأدبي.
- نظرية بعيدة عن الحياة العملية.
- تعليمها قائم على التلقين الذي يركز على القواعد والإجراءات والتطبيقات، أما حل المسائل فموضوع منفصل.
- لا تركز على الاستدلال والتواصل الرياضي.

٥. رياضيات المناهج الجديدة

من السمات الأساسية لرياضيات المناهج الجديدة أنها:

- ضرورية للجميع وليس لنخبة فقط.
- لنتائجها العملية أولوية على نتائجها النظرية.
- معارفها تُبنى من التلميذ.
- حل المسائل فيها يعتبر من أبرز نشاطاتها.
- تعليمها يجب أن يجعلها سهلة المنال بالنسبة لغالبية الناس.
- تعليمها يجب أن يجعل التلميذ قادرا على استخدامها في الحياة اليومية الاعتيادية وفي التواصل والاستدلال وحل المسائل.
- طرائق تعليمها يجب أن "ترمي إلى الانطلاق من الوضعيات الحقيقية المعاشة أو المألوفة ... حيث يثير الطلاب القضايا ويطرحون المسائل ويصوغون الفرضيات ويدققون فيها".

سابعاً: التأهيل

نتبين مما سبق أن الوسائل المتاحة للمعلمين من أجل زيادة معارفهم محدودة جدا وفي المقابل هناك عدم مواءمة بين نظرة المعلمين إلى الرياضيات وطريقة تعليمهم من جهة، ونظرة المناهج التي سيطبقونها وطرائق تعليمها من جهة أخرى. نتطرق الآن إلى مواصفات التأهيل المطلوب. وبالتأهيل يجب أن نفهم هنا إعداد المعلمين الجدد وتدريب المعلمين في الخدمة.

١. مواصفات التأهيل المطلوب

إن تطبيق المناهج الجديدة يتطلب وجود معلمين يحملون فلسفة ونظرة للرياضيات المدرسية كتلك التي تحملها المناهج، مقتنعين بأنها ضرورية من أجل تحسين التعليم، مستعدين وقادرين على ترجمة هذه النظرة في التعليم باستخدامهم طرائق ملائمة.

ولكننا نتبين مما تقدم وجود نظرة إلى الرياضيات وطرائق تعليمها عند أغلبية المعلمين مختلفة عن تلك التي تحملها المناهج. من هنا لا بد أن يتناول التأهيل فلسفة المناهج وطرائق تعليمها. وهي فلسفة وطرائق تستند إلى نظرية البنائية. ومن الطبيعي أن يفرض اتساع مروحة الطرائق البنائية التي ذكرناها سابقا أن يركز التأهيل، بالإضافة إلى التعريف بهذه الطرائق، على إبراز مميزات كل منها والعلاقات التي تنسجها مع البنائية. كذلك لا بد من اطلاع المعلمين على بعض النظريات والأفاهيم التي تساعدهم في تعليمهم من خلال الأدوات التي توفرها لهم لفهم ما يحدث في الصف. من هذه النظريات والأفاهيم نظرية الوضعيات الديداكتية والأفاهيم الديداكتية المرتبطة بها كالحقول الأفهومية والمتغيرات الديداكتية واللعب بين الأطر، وجدلية الأداة ـ الجسم. ومن المستلزمات أيضا أن يتناول التأهيل الرياضيات نفسها وخاصة

المضامين الجديدة من إحصاء وتوابع مالية واقتصادية ومواضيع أخرى. هذا بالإضافة إلى تعريف المعلمين ببعض النتائج المهمة لأعمال البحث في مجال تعلم المواضيع التي ذكرنا قسما منها سابقا. كذلك هناك تأهيل المعلمين لاستخدام التكنولوجيا في تعليمهم. هذا التأهيل يجعل المعلمين مهيئين بشكل أفضل لتطبيق المناهج الجديدة.

وكل هذا يجب أن يكون مسبوقا بالعمل على توليد قناعة عند المعلمين بضرورة التأهيل من أجل تحسين نوعية تعليمهم، واستعداد من قبلهم لتخطي المصاعب والعقبات التي ترافق التأهيل.

ولا بد من جهد حثيث في هذا المجال، خاصة وأن عدم وجود هيئة لمعلمي الرياضيات تعنى بشؤونهم المهنية يحرم المعلمين من وجود حركة دفع داخلية منظمة باتجاه الإصلاح وتطوير عملهم والتحفز للتغيير الذي تحمله المناهج الجديدة. وما يدفعنا إلى التشديد على ذلك، كون استبعاد روابط المعلمين عن المشاركة في وضع المناهج[٣٣] أبعد المعلمين عن الأجواء التغييرية التي تحملها هذه المناهج. ولا بد هنا من الإشارة إلى الدور الأساسي الذي لعبته هيئات المعلمين (APMEP, NCTM)[٣٤] في فرنسا والولايات المتحدة في خلق أجواء مشجعة للمعلمين على المشاركة الفعالة في عمليات التأهيل.

ومن المفيد هنا، بالعودة إلى ما تقدم، استخلاص ما يساعدنا في وضع تصور لتأهيل المعلمين في لبنان.

أ. تظهر نتائج الأبحاث التي تتناول مسألة التأهيل صعوبة حصول التغيير الذي تتطلبه المناهج الجديدة ما لم يرافقه عمل باتجاه

---

[٣٣] قواص، عصمت: "الواقع التربوي والمناهج الجديدة من وراء ظهر المعلمين!"، النهار، ١٩٩٩/٣/٣١.

[٣٤] هيئة معلمي الرياضيات في التعليم الرسمي في فرنسا والمجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة.

إيجاد قناعة عند المعلمين بضرورة هذا التغيير. وقد تم التركيز على ضرورة تحفيز المعلمين على النظر في ممارستهم ومراجعة تعليمهم.

ب. عمليات التأهيل التي حصلت في التسعينات في الولايات المتحدة والتي هدفت إلى زيادة معارف المعلمين في الرياضيات والتعليم والمناهج كانت من نوعين : مشاريع طويلة الأمد على الأرض في المدارس وأخرى عبارة عن دورات تدريبية في الجامعات لمدة أقصر. وقد تميزت هذه المشاريع والدورات بأنها :

- وضعت من قبل أساتذة جامعيين مختصين في ميدان تعليم الرياضيات.
- امتدت لفترة طويلة بين سنة (بما فيها دورة صيفية) وأربع سنوات بمعدل نصف يوم عمل في الأسبوع.
- توجهت إلى معلمي صف خاص، أو مرحلة خاصة أو منطقة معينة ذات أوضاع اقتصادية واجتماعية معينة.
- تراوحت أهدافها بين تأهيل معلمين قادة في إطار تشكيل شبكة لتدريب المعلمين، ووضع مواد نموذجية تعزز فهم التلاميذ ومساندة للتغيير عند المعلمين، ووضع وتعديل برامج تعليمية، وتدريب مستمر ودعم متواصل.
- ركزت الدورات على :

* قيام المعلمين بتجارب تسهل بناء معارفهم حول تعليم الرياضيات بشكل منسجم مع المناهج الجديدة.
* تشجيع المعلمين على تبادل الخبرات مع زملائهم.
* استخدام نماذج مادية ذهنية تشكل أرضية للأفاهيم المجردة.
* وضع بيئات تعليمية نموذجية.
* مساعدة المعلمين على إنشاء بيئة مدرسية مساندة للتغيير.

- تضمنت الدورات :

* رياضيات لتطوير مهنة التعليم، رياضيات للصف، الخطاب الرياضي.

* إطلاع المعلمين على أبحاث منشورة حول التفكير الرياضي للتلميذ والتداول في كيفية الاستفادة منها في التعليم.

* قيام المعلمين بتحضير نماذج لطرائق تعليم غير تقليدية.

٢. التأهيل المطلوب وأهدافه وتنظيمه وطرائقه

على ضوء ما تقدم نتبين أن التأهيل المطلوب يجب أن يهدف إلى:

- مساعدة المعلمين على تكوين فهم للرياضيات وتعليمها وتعلمها منسجم مع فلسفة المناهج.

- تعزيز قدرة المعلمين على التركيز في تعليمهم على ما تركز عليه هذه المناهج.

- تعزيز قدرة المعلمين على استخدام طرق ملائمة لهذه الفلسفة.

- تعزيز قدرة المعلمين على وضع بيئات تعليمية مناسبة لهذه الفلسفة.

ولتحقيق هذه الأهداف لا بد من :

- زيادة معارف المعلمين الرياضية وحول تعليم الرياضيات وتعلمها من قبل التلميذ وحول طرائق التعليم.

- استخدام طرائق ووسائل غير تقليدية، كتلك التي اعتمدتها التجارب المذكورة سابقا، تعطي فرصا للمعلمين لاختبار، من موقع المتعلم، طرائق التعليم التي يهدف التأهيل إلى تعزيز قدرتهم على استخدامها.

ولا بد من أن يتم التدريب على مرحلتين :

- مرحلة إعداد مدربين لكل مرحلة من مراحل التعليم خلال دورات تدريبية مكثفة (في الصيف) يقوم بها جهاز تدريبي من أساتذة جامعيين مختصين في تعليم الرياضيات،

- مرحلة التدريب الواسع الطويل الأمد لمعلمي كل مرحلة ويقوم بالتدريب المدربون المعدون.

وفي الوقت نفسه يساعد المدربون المعلمين المتدربين على معالجة المشاكل التي تواجههم في تعليمهم.

ونقترح تأهيلا يتناول الموضوعات التالية :

أ. الرياضيات وأهميتها العملية وأهداف تعليمها.

ب. البنائية وطرائق تعليم الرياضيات.

ج. فلسفة المناهج الجديدة وأهدافها.

د. بعض الأفاهيم الأساسية في ميدان تعليم الرياضيات.

هـ. المضامين الجديدة:

- النظريات والأفاهيم والتطبيقات.

- صعوبات التلاميذ تجاهها ومشكلات تعليمها.

و. صعوبات التلاميذ ومشكلات التعليم المتعلقة ببعض الأفاهيم الأساسية.

ز. استخدام التكنولوجيا الحديثة في تعليم الرياضيات.

خلاصة

بين واقع المعلمين المعبر عنه بنظرتهم للرياضيات وتعليمها وبعاداتهم وسلوكهم وممارساتهم الصفية، وبطرائق تعليمهم، وبين متطلبات المناهج الجديدة، هوة كبيرة. لا يساعد في ردم هذه الهوة أبدا، لا محاولة تعميم وهم جديد بوصفة بسيطة تضمنتها هذه المناهج التي

تتحدث عن "وضعيات واقعية، حيث يثير الطلاب القضايا ويطرحون المسائل ويصوغون الفرضيات ويدققون فيها"، ولا إجراء تدريب سريع يبدو أن الأصداء الأولى عنه غير مشجعة[٣٥].

المطلوب :

١. نظرة أكثر واقعية تنطلق من الاعتراف بأن :

- إعداد وضعيات واقعية من قبل المعلم ليس بالأمر السهل.
- وحدها الوضعيات الواقعية المشغولة ديداكتيا لها حظ أكبر في أن توفر للتلميذ إمكانية إثارة القضايا وطرح المسائل وصوغ الفرضيات والتدقيق فيها.
- وحده المعلم المهيأ والكفؤ قادر على توفير هذه الإمكانية للتلميذ.

٢. العمل على تأهيل طويل الأمد للمعلمين، يزيد من معارفهم في الرياضيات وتعليمها وتعلمها وطرائق تعليمها، ويستخدم طرائق ووسائل غير تقليدية، يؤهلهم للقيام بدور أكثر انسجاما مع فلسفة المناهج الجديدة.

نظرة واقعية كهذه وتأهيل طويل الأمد لا بد منهما من أجل تطبيق للمناهج يتخطى الشكلي والسطحي إلى الجوهري والأساسي.

---

[٣٥] الأمين، عدنان: "علامات خط جديد للمركز التربوي والبحوث والإنماء"، **النهار**، ١٩٩٩/٢/٣، عبود، حمزة: " المركز التربوي: أسئلة عن نمط العمل"، **النهار**، ١٩٩٩/٢/٥، وقواص: ١٩٩٩، المرجع المذكور.

المراجع العربية

- أسطة، إيمان: **تأثير تقنيات المعلوماتية على بناء مناهج الرياضيات، الجديد والممكن في تعليم الرياضيات : حالة لبنان**، بيروت ، الهيئة اللبنانية للعلوم التربوية، ١٩٩٧ ، ٥٩-٩٤.

- الأمين، عدنان: "علامات خط جديد للمركز التربوي والبحوث والإنماء"، **النهار**، ٣ /٢/ ١٩٩٩

- الجمهورية اللبنانية، وزارة التربية الوطنية: "جداول مناهج التعليم في مرحلة التعليم الثانوي"، ١٩٦٨.

- _____: "مناهج التعليم في مرحلة الروضة وفي المرحلة الابتدائية"، ١٩٧١.

- _____: "مناهج التعليم في المرحلة المتوسطة"، ١٩٧٠.

- _____: "منهج التعليم"، ١٩٤٦.

- الجمهورية اللبنانية، وزارة التربية الوطنية والشباب والرياضة، المركز التربوي للبحوث والإنماء: **مناهج التعليم العام وأهدافها**، ١٩٩٧.

- سركيس، فيروز فرح: **العناصر المؤثرة في ممارسات المعلمين الصفية**، بيروت، مؤسسة الإنماء التربوي، ١٩٩٥.

- عبود، حمزة: "المركز التربوي : أسئلة عن نمط العمل"، **النهار**، ٥ /٢/ ١٩٩٩.

- قواص، عصمت: "الواقع التربوي والمناهج الجديدة من وراء ظهر المعلمين!"، **النهار**، ٣١ /٣/ ١٩٩٩

- المركز التربوي للبحوث والإنماء: "مناهج التعليم العام وأهدافها : تفاصيل محتوى مادة الرياضيات"، ١٩٩٧.

المراجع الفرنسية

- Bachelard, G.: **La Formation de l'Esprit Scientifique**, 10 ème éd., Lib., J. Vrin, 1977.

- Bauersfeld, H.: "Réflexions sur la fonction des Maîtres et sur l'enseignement des mathématiques au primaire", **Revue des sciences de l'éducation**, Vol. XX, No.1 (1994), 175-198.

- Brousseau, G.: "Fondement et méthodes de la didactique des mathématiques", **Recherches en didactique des mathématiques**, Vol. 7, No.2 (1986), 33-115.

- ____: "Les Obstacles épistémologiques et les problèmes en mathématiques", **Recherches en didactique des mathématiques**, Vol. 4, No.2 (1983), 165-198.

- Chapman, Olive: "Reconstructing Teacher's Thinking in Teaching Problem Solving", Proceedings of the Eighteenth PME Conference, Vol. 2, 1994, 193-200.

- Chevallard, Y.: **La Transposition didactique**, Grenoble, Edition La pensée sauvage, 1985.

- Crawford, K.: "Applying Theory in Teacher Education : Changing Practice in Mathematics Education", Proceedings of the Sixteenth PME Conference, Vol. 1, Durham, USA, 1992, 161 -168.

- Dienès, Z. P.: **Les Six étapes du processus d'apprentissage en mathématiques**, OCDL, 1970.

- Doise, W.et G. Mugny: **Le Développement social de l'intelligence**, Paris, Inter-Editions, 1981.

- Douady, R.: "Jeux de cadres et dialèctique Outil-Objet", **Recherches en didactique des mathématiques**, Vol.7, No. 2 (1986), 5-31.

- Dougherty, B. J.: "Project Delta : Teacher Change in Secondary Classrooms", Proceedings of the Sixteenth PME Conference, Vol. 1, Durham, USA, 1992, 201 -208.

- Edwards, Thomas G.: "Current Reform Efforts in Mathematics Education", http://www.ericse.org/digests/dse94-5.html.

- Ernest, P.: "A Bibliography of Mathematics Education", http://www.ex.ac.uk/~Bbagilho/ernest/reflist6.html.

- Kilpatrick, J.: "Vingt ans de didactique française depuis les USA", dans: **Vingt ans de didactique des mathématiques en France**, Grenoble, Editions La pensée sauvage, 1994.

- Mathematical Association of America: **A Call For Change : Recommendations For The Mathematical Preparation of Teachers of Mathematics**, Washington, 1991

- National Commission on Excellence in Education: **A Nation at Risk: The Imperative for Educational Reform**, Washington, D C, U.S. Goverment Printing Office, 1983.

- ____: "Assessment Standards for School Mathematics", 1995

- ____: Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics, 1989

- ____: "Principles and Standards for School Mathemetics, Discussion draft", 1998.

- ____: "Professional Standards for Teaching Mathematics", 1991
- Piaget, J.: **L'Equilibration des structures cognitives**, Paris, PUF, 1975.
- ____ et al.: **L'Enseignement des mathématiques**, DN, 1960.
- Picard, N.: "Abstraction de concepts par des enfants de 6 à onze ans", Thèse d'état, 1973.
- UNESCO: "Tendances nouvelles de l'enseignement des mathématiques", 1967.
- UNESCO, no. 20: "Mathematics for All", 1986.
- ____, no. 47: "Significant Influences on Children's Learning of Mathematics", 1994.
- Vergnaud, G.: "La Théorie des champs conceptuels", **Recherches en didactique des mathématiques**, Vol. 10, Nos. 2-3 (1990), 133-170.
- Wood, Terry et al: "Change in Teaching Mathematics: A Case Study", **American Educational Research Journal**, Vol. 28, No. 3 (Fall 1991), 1991, 587-616.