

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Ecole Normale Supérieure
Vieux Kouba – Alger
Département de Mathématiques



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
المدرسة العليا للأساتذة
القبة القديمة (الجزائر)
قسم الرياضيات

مذكرة تخرج لنيل شهادة أستاذ التعليم الثانوي

مقالات قصيرة من مشروع كلاين (3)

تحت إشراف الأستاذ:

– أبو بكر خالد سعد الله

من إعداد الطالبان:

– أودغيري أمينة

– زييري نسمة

لجنة المناقشة:

الأستاذة: زيتوني ليلي.....رئيسة

الأستاذ: أبو بكر خالد سعد الله.....مشرفاً

الأستاذة: مصطفىاوي زهية.....ممتحنة

السنة الجامعية 2015/2014

دفعة جوان 2015

الموضوع	الصفحة
مقدمة.....	ص1
المقالة القصيرة الأولى: سلوك صدمات الموائع خلال الحركة	
1. مقدمة.....	ص5
2. النماذج أحادية البعد.....	ص5
3. نمذجة الصدمات الحقيقية أم نمذجة كيفية تجنبها؟.....	ص8
4. تحديات نمذجة التدفقات الحقيقية في العالم.....	ص10
5. الخاتمة.....	ص11
6. استزادة1.....	ص12
7. استزادة2.....	ص15
المراجع.....	ص18
المقالة القصيرة الثانية: من التراجع إلى الإستقراء	
1. مبدأ التراجع والترتيب الجيد للأعداد الطبيعية	ص22
2. التراجع والإستقراء: التعميم الأول.....	ص23
3. الإستقراء والأعداد الترتيبية.....	ص23
4. عودة إلى دالة أكرمان Ackermann وطريقة القطرنة Diagonal argument....	ص24
5. الخاتمة.....	ص27
المراجع.....	ص28
المقالة القصيرة الثالثة: كيف يتم التخلص من المكتمات؟	
1. كيف يشتغل؟.....	ص33
2. لغة نظرية الحقول الحقيقية المغلقة.....	ص33
3. مبرهنة شتورم Sturm.....	ص35
4. التفكيك الجبري الأسطواني.....	ص36
5. من الجبر والتحليل إلى الهندسة.....	ص40

6. إشكال التعقيد.....	ص41
المراجع.....	ص43
المقالة القصيرة الرابعة: محاولة التنبؤ بمسار ورقة عائمة: فوضى وتنبؤات	
1. التمثيل العشري.....	ص47
2. الأنظمة الحتمية والفوضى.....	ص48
3. مثال لنظام منتظم.....	ص48
4. مثال لنظام فوضوي.....	ص49
المراجع.....	ص55

مقدمة

فاجأتنا فكرة مشروع مدونة كلاين Klein في بداية الأمر لغرابتها. لكنها ظهرت في آخر المطاف أنها مبادرة حسنة للفوائد التي يمكن أن يجنيها منها القارئ. وقد جاءت هذه الفكرة من كتاب العالم الألماني Felix Klein (1849-1925) الذي يحمل عنوان

Elementary Mathematics from an advanced standpoint :

Geometry, Arithmetic, Algebra, Analysis

(الرياضيات الأولية من وجهة نظر متقدمة : الهندسة، الحساب، الجبر، التحليل)

الذي نشر في مطلع القرن العشرين.

لعلّ أحدكم يتساءل ما هو مشروع كلاين؟ وهل هو فعلاً بهذا القدر من الأهمية ليجلب له الأنظار؟ الجواب ببساطة : نعم! فبالرغم من أنه يتمثل في مجموعة من المقالات القصيرة التي تركز كل منها على فكرة أو مفهوم رياضي فإن طبيعتها في واقع الأمر ليست كذلك. إنها تسعى فوق هذا إلى الربط بين المفاهيم المجردة وتطبيقاتها، وبين مواضيع البحث في مجال الرياضيات وتدريسها. وهو ما جلب اهتمامنا. فقد اقتصر عملنا على جلب هذه المقالات من أحد الموقعين الإلكترونيين www.kleinproject.org أو blog.kleinproject.org وطباعتها، ثم ترجمتها.

وإنه من البساطة أن نعتقد بأن الأمر كان هيئاً، ذلك أننا لم نوظف في هذه المذكرة مراجع مدرسية تناولت الموضوع بل استخدمنا مختلف القواميس والمعاجم والمواقع على الانترنت نظراً لتشعب المواضيع وحدثة بعضها وندرة المصطلح أحياناً.

إن هذه المقالات القصيرة عبارة عن مواضيع صُممت خصيصاً لتزويد الأساتذة في مراحل التعليم الأولى، سيّما أساتذة التعليم الثانوي، بروابط بين رياضيات عالم التعليم وبين تلك التي نجدها في حقل البحث العلمي والتطبيقات العلمية المعاصرة. والمطلوب صياغة المقالة بشكل يحوّل هذه الموضوعات رغم صعوبة مضمونها إلى أفكار مبسطة تصل إلى القارئ الذي له زاد قليل من المعارف المختصة. ينبغي لكل مقالة أن تكتب وفق هذا المنهج وتتبع خطواته.

كما أن المقالات القصيرة من هذا القبيل لا بد أن تكون في قالب نص متكامل ومستقل. والأمر هنا لا يتعلق بموضوع بيداغوجي، بل ينبغي على المقالة أن تقيد في أداء تدريس مميز، فهي تعمل على تحفيز سلك المعلمين ليُعيدوا النظر في المادة التي يدرسونها. كما أن المقالة القصيرة لكلاين ليست وثيقة تستخدم خلال الدرس، بل ينبغي أن تكون مصدر إلهام للأساتذة ينهل منها هؤلاء المكونون. فالهدف هو تجديد وإثراء المعارف الرياضية لدى المعلمين.

يسهر على نجاح هذا المشروع جماعة من الرياضياتيين ذوي جنسيات مختلفة، نذكر من بينهم:

◆ ويليام بيل ماك كالوم William (Bill) McCallum، جامعة أريزونا بالولايات المتحدة الأمريكية.

- ◆ بيل بارتون Bill Barton، جامعة أوكلاندا بنيوزلاندا.
- ◆ ميشال آرتيج Michelle Artigue، جامعة باريس ديديرو Paris Diderot، فرنسا.
- ◆ فيرديناندو آرزاريلو Ferdinando Arzarello، Università degli Studi di Torino، إيطاليا.
- ◆ كريستيان روسو، Christiane Rousseau، جامعة المونتريال، كندا.
- ◆ غرايم كوهن، Graeme Cohen، جامعة التكنولوجيا سيدني، أستراليا.

وآخرين...

أما عن أهداف المشروع فيلخصها الفريق فيما يلي:

- ◆ تنظيم المقالات التي يشارك بها مجموع الرياضياتيين ومدرسي الرياضيات بطريقة تعكس توجهاتهم ونظرتهم للموضوع.
- ◆ تأليف كتاب بلغة بسيطة بمستوى عال يجسد بوجه خاص تطور وجمال المنهج الرياضي منذ بدايته كفكرة أولية إلى غاية وصوله لمجالات مفتوحة من الأبحاث والتطبيقات. هذا الكتاب يصاغ بعدة لغات كالإنجليزية، والفرنسية، والألمانية، والإسبانية... ويكون سعره معقولاً ليكون في متناول جميع أساتذة التعليم الثانوي في العالم.
- ◆ إصدار أقراص دي في دي DVD لاستكمال ما يرمي إليه الكتاب، ويحوي الوسائل اللازمة لجسد أساتذة التعليم الثانوي أفكار هذا المؤلف في أقسامهم.
- ◆ تصميم وإنشاء موقع إلكتروني على شاكلة ويكيبيديا، يكون قابلاً للتغيير والتجديد كلما سنحت الفرصة بذلك.

أما في مذكرتنا هذه الحاملة لعنوان " مقالات قصيرة من مشروع كلاين (3) " عملنا على مواصلة ما بدأ به زملائنا في هذا المشروع باستكمال ما تبقى من المقالات وترجمتها إلى اللغة العربية ليستفيد منها قراء هذه اللغة، وعددها أربع مقالات، وهي على التوالي:

1. سلوك صدمات الموائع خلال الحركة.
 2. من التراجع إلى الاستقراء.
 3. كيف يتم التخلص من الكمّات؟
 4. محاولة التنبؤ بمسار ورقة عائمة: فوضى و تنبؤات.
- كما توجد مذكرتان أخريان تمت مناقشتها في نهاية السنة الجامعية 2013-2014، وهما تحت عنوان " مقالات قصيرة من مشروع كلاين (1) " و "مقالات قصيرة من مشروع كلاين (2) " تشمل كل واحدة منها خمس مقالات بمجموع عشر مقالات، وهي:
5. مفتاح الشفرة العمومي.
 6. كيف يعمل محرك غوغل Google: سلاسل ماركوف والقيم الذاتية.

7. التناظر خطوة خطوة.
 8. تلوين الخرائط وأساسات غروبنز.
 9. قانون بنفورد Benford: تعلم التزوير أو اكتشاف التزوير.
 10. بناخ Banach ومجهره لإيجاد النقاط الثابتة.
 11. الأبعاد.
 12. المصفوفات والصور الرقمية.
 13. حكاية مثلثين: مثلثات هيرون والمنحنيات الناقصية.
 14. كيف نرغم حبات البرتقال؟ - مخمنة كيبلر Kepler حول ركم الكرات.
- ونشير إلى أن المقالات الأخرى الموجودة في الموقع باللغة الأنكليزية قد ترجمت إلى العربية أيضا، لكن ذلك لم يكن في إطار تحضير مذكرات التخرج. وهذه المقالات هي :
15. ثأر لامتناهيات الصغر.
 16. متتاليات غودشتاين Goodstein : قوة الالتفاف عبر اللانهاية.
 17. الأبعاد العليا.
 18. التصويت العادل: تَعْقُب الذهب.
 19. تصنيف الكائنات.
 20. نظرية الكرة المُشعَّرة.
 21. الآلات الحاسبة، وسلاسل القوى، وكثيرات حدود شيبينيتشاف Chebyshev .

هناك الآن 19 مقالة من هذه المقالات متوفرة باللغة العربية في الموقع

<http://blog.kleinproject.org/?author=24&lang=ar>

وستضم إليها قريبا المقالتان المتبقيتان :

- 1) كيف يتم التخلص من المكّمات؟
 - 2) محاولة التنبؤ بمسار ورقة عائمة: فوضى وتنبؤات.
- نتمنى أن يستفيد من كل هذه الأعمال المترجمة الطلبة والأساتذة داخل المدرسة وخارجها.