

محمد حازي

مسائل وتمارين محلولة في الجبر والتحليل
(الطلع النضيد للطالب والعيد)

جبر وتحليل للسنة الأولى الجامعية

للمؤلف في دار القصبه للنشر:

(1) أطلس الرياضيات (ترجمة)

وفي ديوان المطبوعات الجامعية :

(2) معادلات الفيزياء الرياضية (الجزء الأول) (ترجمة)

(3) معادلات الفيزياء الرياضية (الجزء الثاني) (ترجمة)

(4) دروس في الطوبولوجيا (ترجمة)

(5) المصفوفات : دروس ومسائل (ترجمة)

(6) سلاسل وتكاملات (ترجمة)

(7) مسائل وتمارين محلولة (M001+M002) (ترجمة)

(8) مدخل إلى الطوبولوجيا العامة (ترجمة)

(9) دروس في الجبر الخطي (ترجمة)

(10) الجبر الخطي (ترجمة)

(11) الجبر I : تذكير بالدروس وتمارين محلولة (ترجمة)

(12) Espaces topologiques en général et espaces métriques en particulier

(13) المختصر في الطوبولوجيا

(14) Introduction aux espaces normés

(15) الفالج المقروض في الامتحانات والفروض (الجزء الأول)

(16) الفالج المقروض في الامتحانات والفروض (الجزء الثاني)

(17) السبيل إلى الأعداد الحقيقية

(18) S.E.M 300 par ses examens (tome 1)

(19) S.E.M 300 par ses examens (tome 2)

(20) Topologie: Au delà des travaux dirigés, tome 1: visite guidée dans les espaces

topologiques

(21) Topologie: Au delà des travaux dirigés, tome 2: visite guidée dans les espaces métriques

(22) Topologie: Au delà des travaux dirigés, tome 3: visite guidée dans les espaces normés

الإهداء

إلى

جمهور طلبتنا
مصدر تعلمنا المستمر

وإلى

ولدي

فاروق

..... "أمازون" الأسرة

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تصدير

لا تقل قد ذهبت أربابه

كلّ من سار على الدرب وصل

... ..

ابن الوردي

قطعت علي نفسي عهداً، وأنا منكبّ على إعداد كتابي "السبيل إلى الأعداد الحقيقية"⁽¹⁾ بالعودة إلى الموضوع (مقياس ع.د.ر 300) ووضع مؤلف شامل يوفيه حقّه من التغطية، ولا سيما في الجزء الثاني من مادة التحليل :
التوابع ذات عدّة متغيرات حقيقية ولواحقها، والتي تكاد الساحة الجامعية تخلو منها لعزوف المختصين عن الخوض فيها.

كدت ألا أفي بالعهد. إنّ لي في ذلك مثبطين. لا يخفى على الجامعيين، أساتذة وطلبة، الواقع البئيس الذي لا يزال يعيشه في بلدنا الكتاب الجامعيّ الجزائريّ عموماً، والعلمي خصوصاً. فقد قحطت ساحة التأليف عقوداً متعاقبة.

ليس سهلاً على الإطلاق أن يكتب المرء في مقياس الرياضيات المبرمج في السنة الأولى من الجذع المشترك للعلوم الدقيقة والتكنولوجيا جبره وتحليله. إنّّه موضوع متشعب الأطراف. فبمجرد الشروع في ذلك تجد نفسك أمام أحد النقيضين:

فإمّا موسع مفصل مفيض، موف كلّ مفهوم حقّه من المحص والتوضيح، يسهل بهما على الطالب هضمه واستيعابه، فيضخم منتوجك ويثقل ويضيق بك الإطار ولا تجد له داراً تطبعه وتنتشره.
وإمّا مقتر مختصر، ممعن في الاختزال، فتهضم حقّ المفهوم في الإنارة والإيضاح وإيصاله دونما شائبة إلى جمهوره.

إنّ وجه الغرابة ينجلي أمام من يقف مستفسراً حول هذا الإشكال إذا بادرنّا إلى القول بأنّ الوحدة، موضوع الدراسة الحاضرة، كانت تتألف من جزأين: تحليل وجبر. ينقسم كل واحد منهما بدوره إلى قسمين. يتفرّع كلّ قسم إلى عدّة فصول.

مسّ الوحدة منذ مطلع السنة الجامعيّة 1999 - 2000 تعديل، إذ انشطرت إلى شقين مستقلين تدريسا وتقويماً، وعرف كلّ شطر تقلّصاً في مضامين فصوله، بل وفي عدد فصوله أيضاً. نجد تركيبتيهما في الشجرتين التفصيليتين التاليتين:

(1) ديوان المطبوعات الجامعية، أكتوبر 1999.



في الوقت الذي بدأ الفتنور يخيم على النفوس واليأس يخنق الأنفاس فتحت لي دار القصبة للنشر أبوابها ليستفيد هذا المشروع من الديناميكية التي تميزها. فوجدتني أثب أسابق الزمن وأقضي هذا الشتاء، ليله ونهاره في إخراج هذه اللبنة الأولى من المشروع وإيصالها إليك، عربون محبة ووفاء.

نقف بك الآن عند هيكله الكتاب. إنه مهيكّل وفق أربعة أقسام :

- (1) **تحليل: المواضيع المعالجة:** وفيه خمسة وثلاثون موضوعا محلولا بمائة واثنى عشر تمرينا.
- (2) **تحليل: مواضيع للحل:** وفيه خمسة مواضيع للحل بخمسة عشر تمرينا.
- (3) **جبر: المواضيع المعالجة:** وفيه أحد عشر موضوعا محلولا بثلاثين تمرينا.
- (4) **جبر: مسائل للحل:** وفيه تسع مسائل.

أملنا في الأخير أن يكون هذا الكتاب معقلا وحصنا لطلبتنا في مراجعتهم ومذاكرتهم، عسى أن يكون لهم به من العلم الحظّ الأوفر.

سيكون من أسباب سعادتنا أن يحظى عملنا هذا بدراسة المختصين ونقدمهم. ستسمح لنا ملاحظاتهم وإرشاداتهم بتقويم العمل وتثمين المسعى.

ومضات منهجية

لن نحيد هنا عن القاعدة التي تجعل من كل كتاب يصدر منبرا إضافيا للأستاذ، يرشد ويعظ مقتنيه من الطلبة.

يشكل الانتقال من السلك التعليمي الثانوي إلى الجامعة قفزة نوعية، إن لم نقل قطعية بين نظام دراسي يعتمد أساسا على المراقبة المستمرة المتواصلة إلى نظام دراسي يقل فيه التأطير والمتابعة التربوية بشكل كبير. على الطالب الجامعي أن يتحلّى بروح المسؤولية وذلك بتدبير الهامش الكبير من الحرية التي يوفّرها نظام الدراسة بالتعليم الجامعي.

إنّ اكتساب المعارف ليس هو الغرض الأساسي من التكوين الجامعي فالدراسة بالجامعة تهدف بالخصوص إلى تنمية روح المسؤولية والاستقلالية في العمل لدى الطالب؛ وذلك بتزويده بمجموعة من الأدوات المنهجية التي تمكّنه من التكوين الذاتي.

يعتبر النقص المنهجيّ إلى جانب بعض الثغرات العلمية السبب الرئيس في الصعوبات التي تعترض الطالب الوافد لأول مرة على الجامعة. نتوقّف عند ركيزتين أساسيتين: تنظيم الوقت وتسييره وتحرير الحلول.

(1) إنّ حسن تدبير الوقت وتنظيمه الجيد ضرورة ملحة في جميع الأنشطة اليومية، سواء منها العملية أو الترفيهية؛ إذ يلاحظ أنّه غالبا ما يجد الطلبة الجدد صعوبة كبرى في استغلال أو تدبير أوقاتهم الحرّة. إنّ الاستقلالية والحرية في العمل التي تتيحها الجامعة تجعل الطالب هو المسؤول الأول عن تدبير وقته. الوقت رصيد لا يقدر بثمن. جاء في التراث العربي في هذا الصدد:

الوقت من ذهب؛ الوقت كالسيف، إن لم تقطعه قطعك؛ لا تترك عمل يومك إلى غدك؛ ... إلخ. هناك عدّة تدابير وإجراءات تساعد على استغلال الوقت الحر. نذكر منها:

- تخصيص حيز زمني كاف لكل موضوع على حدة، بما في ذلك المواضيع التي لا تستهوينها.
- الاهتمام بالدراسة والتحفيز للعمل، فالحافز النفسي يعد عاملا حاسما في النجاح الدراسي وعدم نسيان أنّ المرء

يستوعب بشكل أفضل المواضيع التي تستهويه أكثر.

- تركيز الانتباه على عمل معيّن دون التفكير فيما سواه وعدم التردّد في إبعاد كل ما من شأنه أن يضيع الوقت ويلهي عنى التحصيل، خصوصا التلفزة والانشغال بالزملاء والخلان.
- المزوجة بين أوقات العمل وفترات الاستراحة وتجنب الانقطاع المطول عن المراجعة.
- تنقية الأجواء المحيطة بالطالب ما أمكن؛ فالمحيط الهادئ يساعد على التركيز.

تخطيط الوقت:

- لا تتأخر في التردد على سبورة الملصقات للتعرف على:

- المدة الزمنية التي تستغرقها كل مادة دراسية ومعاملها؛
- برنامج العطل ومواعيد الامتحانات؛
- ضع برنامج المراجعة الأسبوعية لكل مادة على حدة، دون التركيز على مادة دون أخرى؛
- خصّص حيزاً من عطلتك لاستدراك ما فاتك قصد تعميق الدروس التي لم تستوعبها بشكل جيد؛
- واطب على التحصيل والمراجعة منذ بداية السنة ولا تنتظر حلول فترة المراجعة المخصصة للامتحانات؛ لكي تتمكن من احترام البرنامج الذي سطرته لنفسك، لا بد من الحرص على أن يكون استعمال زمنك:
- متنوعاً ومتوازناً (دروس، عمل شخصي، نشاط رياضي...)
- مرناً، يأخذ بعين الاعتبار الأمور الطارئة أثناء البرمجة الزمنية
- واقعياً، لكي تتمكن من انجاز ما سطرته من أعمال؛
- قابلاً للمراقبة في نهاية كل أسبوع، وذلك قصد تقويم الحصيلة الأسبوعية للأعمال المنجزة.

للاستفادة مما سبق ينصح بما يلي:

- لا تتردد في أخذ القرار الصعب بالانكباب على الجد والمثابرة منذ بداية الموسم الدراسي؛
- حدّد لنفسك أهدافاً معينة وراقب مدى تحقيقها كل مساء ثم كل أسبوع؛
- استدرِك ما فاتك اليوم غداً وتجنب تراكم وتزاحم الأعمال غير المنجزة،
- تحل بالنقد الذاتي وقم بتقويم مردودك الشخصي كل يوم؛
- واطب على الحضور إلى حصص الدروس النظرية والأعمال الموجهة والأعمال التطبيقية، فالمستسخ لا يمكن أن يعرض حضورك إلى قاعة الدراسة.
- إنّ تدبير الوقت عمل فرديّ يتعلّق بالظروف الاجتماعية والنفسية لكل طالب. فالفعالية في العمل لا تتحقّق إلا بتنظيم الوقت. يجب أن لا تقلق من الصعوبات التي قد تعترضك خلال تدبير أوقائك، فهذا أمر طبيعي.
- ما ينبغي أن تستوعبه بشكل أساسي في الخلاصة:
- الوقت رأسمال ثمين علينا ألا نضيعه عبثاً؛
- إذا تملكنا الإحساس بضيق الوقت فهذا يعني أننا لم نتدبّره بشكل أفضل؛
- إنّ البرمجة الزمنية لأشغالنا اليومية تساعدنا على إنجازها؛
- إنّ الأوقات التي تمرّ علينا دون تسطير أهداف محدّدة هي في الواقع أوقات ضائعة؛
- إنّ الوقت قابل للتنظيم والمراقبة على المستوى اليومي أو الأسبوعيّ أو السنويّ.

- (2) إنّ تحرير حل المسألة يجب أن يحظى بعناية خاصة من قبل الطالب. إنّ ورقة الامتحان المحرّرة بشكل منظم وبأسلوب واضح وخطّ مقروء يبرز بجلاء الاستدلال المتّبع، مما يشكل إحدى مؤشرات التواصل بين الطالب والأسّاذ المصحح. إنّ العناية بتحرير الحل يهم:
- تنظيم ورقة الامتحان بإبراز مختلف الفقرات؛

- سلامة اللغة التي حرّر بها الحل؛
- التسلسل المنطقيّ والواضح للاستدلال المتّبع؛
- المخططات والرسوم البيانية التي ينبغي أن تكون أبعادها متلائمة مع الوحدات والسلم؛
- الحسابات الجبرية والعددية التي يجب أن تقدم بشكل مفصل يجعلها سهلة الفهم والقراءة.

إنّ جودة ورقة التحرير تساعد على التقويم الجيد وتجنّب سوء الفهم الذي يمكن أن يقع فيه المصحّح. بيّنت جميع الدراسات التي تناولت التقويم أنّه إذا كانت أوراق الامتحان محرّرة بشكل جيد أو رديء تصحّح بنفس الطريقة فإنّ أوراق الوسط (بين الطرفين) غالبا ما تكون مجالا لعدم إجماع المصحّحين، حيث يعطي تقويمها تشتتًا في النقط الممنوحة. فكل ورقة امتحان محرّرة بشكل غير لائق تكون عرضة لعدم العناية من طرف المصحّح. تعتبر ورقة الامتحان شكلا من أشكال التواصل بين الأستاذ والطالب. فعلى الطالب أن يعنى بورقته للرفع من حظوظه في الحصول على نقطة جيّدة. وعليه، فالقدرة على التواصل الجيّد تعدّ جزءا لا يتجزأ من منهجية العمل في شتى مجالات الحياة ...