ابن بدر

وكتابه النفيس

لفريد حافظ طوقان

عثر المستشرق التشيكي الدكتور (نيكل) في اثناء زيارته لمدريد عام ١٩٣٣ على الكتاب الآتي : « كتاب فيه اختصار الجبر والمقابلة » تأليف ابن بدر ، فكرّم وأرسله اليّ ، فاستحق بذلك الشكر الجزيل على هذه الهدية العلمية النفيسة

وأول ما استوقف نظري اسم المؤلف « ابن بدر » ، ومع اني من الذين يعنون بتاريخ تقدم العلوم ولا سيما الرياضيات عند العرب والمسلمين لا اذكر انّي مررت على هذا الاسم في دراساتي ولدى البحث الدقيق وجدت ان ابن بدر كغيره من علماء العرب اصاب الاهمال تراثه وأحاط الغموض حياته فلا نجد شيئاً يذكر عن مآثره في كتب تاريخ العلوم الرياضية وهو الذي برع فيها ووقف جهوده عليها وأخرج فيها مؤلفاً من انفس المؤلفات كله مادة وكله فائدة وكله متاع

وكل ما استطعنا ان نصل اليه عن ابن بدر انهُ من علماء اشبيلية من اعمال اسبانيا ظهر في اواخر القرن الثالث عشر للميلاد واسمه ابو عبد الله محمد بن عمر بن محمد المعروف بابن بدر

وكتاب «اختصار الجبر والمقابلة» الذي بين ايدينا مطبوع في مدريد عام ١٩١٦ في اللغتين العربية والاسبانيولية وقد وقف على طبعه يوسف شاهجاس بيره الجبريطي . والطبعة العربية غريبة في اشكال حروفها : تصعب قراءتها فبعض هذه الاشكال يختلف تماماً عن اشكال الحروف الحالية ، فشكل الحرف (د — دال) هو غير الشكل الذي نعرفه ، وعصا الحرف (ط) مائلة جداً ، وكذلك اشكال الحروف (ج ، ح ، خ ، ر ، ك) شملها تعديل بسيط

والكتاب منسوخ عن مخطوطة نسخها عبد الصمد بن سعد بن عبد الصمد من فاس عن مخطوطة قديمة . ويقول في نهاية الكتاب : « . . . أتممت قراءة هذا الكتاب بعد ان كنت فهمتهُ من غير هذه النسخة ، وأصلحت ما ظهر لي فيها من الفساد بسبب فساد النسخة المنقول منها هذه ، وذلك في الرابع من شوال عام اربع وستين وسبعماية (هجرية) قال ذلك وكتبهُ بخط يده الفانية العبد المعترف بذنبه الراجي مغفرة ربه عبد الصمد بن سعد بن عبد الصمد ، لطف الله تعالى به . وذلك بسجانة القصر من داخل مدينة فاس . . . والحمد لله وصلى الله على سيدنا ومولانا محمد نبيه وعبده . . . »

يبدأ الكتاب بما يدور عليه الجبر من اعداد وجذور وأموال ، والمقصود من الجذر المجهول (س) ومن المال مربع الجذر (س٢) ، ويوضح كلاً من هذه الاشياء الثلاثة ، ويذكر المسائل الستة وهي المذكورة في كتاب الخوارزمي وكتب غيره من علماء المسلمين والعرب

فالمسألة الاولى — اموال تعدل جذوراً اي ان : م س٢ = حـ س

والمسألة الثانية — اموال تعدل عدداً اي ان : م س٢ = ب

والمسألة الثالثة — جذور تعدل عدداً اي ان : هـ س = م

والمسألة الرابعة — اموال جذور تعدل عدداً اي ان : حـ س٢ + هـ س = ب

والمسألة الخامسة — اموال وعدد يعدل جذوراً اي ان : م س٢ + ب = حـ س

والمسألة السادسة — جذور وعدد تعدل اموالاً اي ان : حـ س + ب = هـ س٢

ثم يأتي على كيفية حل كل من هذه المسائل بطريقة لا تختلف عن التي نعرفها الآن . وبعد ذلك نجد ابواباً تبحث في الجذور واضافها وتجزئتها وضربها وقسمتها وجمعها وطرحها ، ويقصد من الجذور هنا الأعداد التي تحت علامة الجذر التربيعي من التي لها جذر والتي ليس لها جذر اي الجذور الصماء . ومن هذه الموضوعات وما حوتها من أمثلة عددية كثيرة نتبين ان ابن بدر كان ملمًّا الماماً جيداً بنظريات القوى والجذور الصماء وكيفية اجراء الاعمال الاربعة عليها مما نجده الآن في كتب الجبر للمدارس الثانوية . وبعد هذا ينتقل ابن بدر الى ضرب المجاهيل في بعضها والى الملامتين (الزايد والناقص) وما يسودها من قوانين حين الضرب وحين القسمة ، وكذلك الى جمع الاشياء والاموال والكعوب بعضها الى بعض ، وطرحها بعضها من بعض ، وقسمتها بعضها على بعض . وقد أتبع هذه البحوث باباً « في معرفة الجبر والمقابلة » جاء فيه : « الجبر هو الزيادة في كل ناقص حتى لا ينقص والمقابلة طرح كل نوع من نظيره حتى لا يكون في الجهتين نوعان متجانسان .. »

اي انهُ لو كان لديك المعادلة : ١٠٠ — ١٠ س = ٧٠

فبالجبر تصبح ١٠٠ = ٧٠ + ١٠ س

وبالمقابلة تصبح ٣٠ = ١٠ س .

وهناك من علماء العرب من عرف « الجبر والمقابلة » بغير هذا الا أن الاختلاف في التعاريف بسيط جداً حتى يمكننا القول ان الخوارزمي ومن أتى بعده من علماء العرب كأبي كامل وابن البناء والآملي والقلصادي وغيرهم اتفقوا في تفسيرهم الكلمتين — الجبر والمقابلة — بعد كل هذا أتى ابن بدر على تطبيقات في المسائل الست وهي (على رأيه) : « التي يدور عليها جميع الجبر » كما جاء على مسائل اخرى وضعها في ابواب متنوعة سماها : باب مسألة العشرات ، وباب في مسائل الاموال

وباب في الصدقات ، وباب في القمح والشعير وفي التجارة. وقد يرغب القارىء او عبارة اصح بعض القراء ان يأتي على امثلة من هذه الاسئلة : جاء في باب العشرات : « عشرة قسمتها الى قسمين فضربت كل قسم في نفسه وجمعت الضربين فبلغ اثنين وثمانين » . وجاء في باب مسائل الاموال : « اذا قيل لك مال طرحت منهُ ثلثه وربعه واربعة دراهم وضربت ما بقي في مثله فعاد المال واثنا عشر درهماً .. » . ومن مسائل باب التجارة : « اذا قيل لك رجل كان معهُ مال قاسمهُ رجل وفضله بدرهم ثم قاسمهُ بالباقي رجل ثان وفضله بدرهمين ثم قاسم بالباقي رجلاً ثالثاً وفضله بثلاثة دراهم وبقي معه عشرة دراهم. كم المال ... ». ومن باب الصدقات : « امرأة تزوجت ثلاثة ازواج فأصدقها الاول شيئاً مجهولاً وأصدقها الثاني جذر ما أصدقها الاول ودرهماً وأصدقها الثالث ثلاثة امثال ما أصدقها الثاني واربعة دراهم فكان المجتمع اربعين .. » . ومسائل باب القمح والشعير لا تختلف حلها عن التي تقدمت . وهكذا سار ابن بدر في مسائل وقد حلها جميعها وكان يُرجع المسألة الى حالة من حالات المسائل الست ثم يجري عليها طريقة حل تلك الحالة . ومن غريب الأبواب التي وجدناها في الكتاب باب الجيوش دخل فيه مسائل تحتاج الى استعمال المتواليات العددية وقوانين جمعها ويقول بهذا الشأن : « ... وعلة عمل الجيوش وتفاضل الفلة نوع من انواع الجمع وهو اذا تفاضلت الاعداد بعدة معلومة دون التضعيف فاضرب التفاضل في عدة الأعداد الا واحداً ، فما بلغ فاحمل عليه اول الاعداد يكن ذلك آخر الاعداد فاحمل عليه اول الاعداد واضربهُ في نصف العدة أعني عدة الاعداد يكن ذلك المطلوب ... » . وهنا يأتي ابن بدر على قانون جمع المتواليات العددية وقد كان معروفاً قبله فلو اخذنا المتوالية العددية : ٤و٧و١٠و١٣و١٦ . فالتفاضل هو ٣ وعدة الاعداد في هذه الحالة ٥ — وعلى هذا فمجموع هذه الاعداد بحسب ما يقول ابن بدر كما يلي : —

٣ × (٥ — ١) =	١٢	
١٢ + ٤ =	١٦	وهو آخر اعداد المتوالية العددية
١٦ + ٤ =	٢٠	
٢٠ × ٢٥ =	٥٠	وهو مجموع الاعداد

وفي الكتاب ايضاً باب البريد وفيه مسائل تتعلق بسير البريد وخروجه واللحاق به منها : « اذا قيل لك بريد خرج من بلدة ، وامره ان يسير كل يوم عشرين فرسخاً فسار خمسة ايام ثم ارسل بعده بريداً آخر وامره ان يسير كل يوم ثلاثين فرسخاً . في كم يوم يلحقهُ ... »

ولا يخفى على مدرسي الرياضيات بالمدارس الثانوية ان هذه المسألة على نمط كثير من المسائل في كتب الحساب الحديثة . ونأتي الآن الى الباب الأخير وقد سماه « باب الالتقاء » ولعل القارىء يدرك نوع مسائله من المسألة الآتية : « اذا قيل لك رجلان التقيا ومع كل واحد

منهما مال ووجدا مالاً فقال احدهما لصاحبه اعطني مما معك درهماً وهذا المال الموجود يكون معي مثل ما بقي معك ، وقال الآخر بل انت ان اعطيتني مما معك اربعة دراهم وهذا المال الموجود يكون معي ثلاثة امثال ما بقي معك : كم كان مع كل واحد منهما وكم المال الموجود ؟ اي ان : س + ١ + ع = س

س + ١ + ٤ + ع = ٣ (س — ٤)

وهنا فرض ابن بدر ان ما مع الاول س وما مع الثاني س + ١ والمال الموجود ع

وعند حل هذه المسألة وغيرها من مسائل باب الالتقاء وباب القمح والشعير خرج ابن بدر بمعادلات غير معينة وقد اطلق على هذا النوع من المسائل « المسائل السيَّالة » لانها « تخرج بجوابات كثيرة » او بأجوبة كثيرة . وفي هذه المناسبة اوى ان استعمال « المعادلات السيالة » خير من استعمال « المعادلات غير المعينة » وابي أوجه نظر لجنة العلوم الرياضية والطبيعية في مجمع فؤاد الاول للغة العربية الى هذا الاصطلاح الرياضي فلعلهم يأخذونه فيكونون قد اجبوا — اصبحوا — استعماله اسلافنا ويفي بالمعنى المقصود من « المعادلات غير المعينة » . وقد حلَّ ابن بدر كثيراً من المسائل التي تؤدي الى معادلات سيالة بطرق ملتوية تدل على قوة فكره ورسوخه التام في علم الجبر . ويمكن القول إن أكثر المسائل التي أتى بها ابن بدر في كتابه مسائل عملية تتناول ما كان يقتضيه عصره من معاملات في التجارة او الصدقات واجراء الغنائم والمرتبات على الجيوش كما تطرقت الى البريد وسيره واللحاق به والى طرق البيع والشراء في القمح والشعير . وهذه ميزة امتازت بها المؤلفات العربية القديمة فلقد كان رياضيو العرب يفضلون المسائل العملية والتي تتعلق بحاجات العصر ومقتضياته ، وجدا لو يتبع المؤلفون هذه الطريقة في وضع المسائل الرياضية ففي ذلك ما يعود على الطلاب باكبر الفوائد مما يجعلهم يدركون مكانة العلوم الرياضية من الوجهة العملية في نواحي الحياة المختلفة واتصالها الوثيق بأعمال الانسان المادية . واخيراً نجد « مسألة من شاذ » يظهر انها من وضع عبد الصمد الناسخ الاول للكتاب وقد وضعت في ذيله وهي : « .. إذا قيل لك مائة وزة تعلف في الليلة الواحدة مائة برشالة ومات منها كل ليلة واحدة الى ان فني عددها . كم توفر من الطعام وكم أنفق من الطعام . . . » ولا يخفى ان حل هذه المسألة يتطلب استعمال قانون جمع المتواليات العددية ، وقد جاء الحل كاملاً في الكتاب . ويقال ان محمداً ابن القاسم الغرناطي في القرن الرابع عشر للميلاد شرح كتاب ابن بدر شرحاً وله محفوظ في احدى المكتبات في المغرب

والآن . . وبعد ان أتممنا تقديم كتاب ابن بدر والتعليق عليه يتبين لنا فضل المؤلف على الجبر وسعة اطلاعه فيه ، وقد صاغ قوانينه واصوله في لغة بليغة واسلوب أخاذ . وعلى كل حال فالكتاب يمثل اثراً من الآثار الخالدة التي تركها العرب للاجيال — كانت من أهم عوامل تقدم الرياضيات العالية وسائر العلوم الطبيعية التي قامت عليها الاعمال الهندسية الكبرى والنهضة الصناعية الحديثة