الفصل الأول
علم الجبر عند قدماء المصريين

كان علم الجبر عنــد قدماء المصريين بدائياً ، ولكنهم عالجــوا بكل نجاح الكثير من المسائل التي وصَّلَتْهم إلى معرفة المعادلة من الدرجة الأولى . ويذكر كارل بوير في كتابه «تاريخ الرياضيات» أنه ورد في بردية أحمس مسائل بشكل معــادلات الدرجــة الأولــى مثـل المسألة (٣٠) في البرديــة $س + \frac{٢}{٣} س + \frac{١}{٢} س + \frac{١}{٧} س = ٣٧$. أما موريس كلاين فيذكر في كتابه «الفكر الرياضي من القديم إلى الحديث» أنه استطاع استخلاص المسألة (٦٣) من بردية أحمس والتي تنص على $\frac{٢}{٣} س + \frac{١}{٢} س + \frac{١}{٣} س + \frac{١}{٤} س = ٧٠٠$. من هذا يتضح لنا جلياً أن قدماء المصريين كانوا على علم في معادلات الدرجة الأولى ذات الكمية الواحدة المجهولة .

والغريب بل المدهش أن قدماء المصريين استخدموا بعض المسائل الرياضية المتقدمة التي قادتهم في النهاية إلى معادلتين ذات مجهولين ويتضح ذلك من قول ديفيد يوجين سمث في كتابه «تاريخ الرياضيات» المجلد الثاني الذي أورد أنه توجد بردية مصرية قديمة في مكتبة برلين تحت رقم (٦٦١٩) وتحتوي على بعض المسائل المتقدمة مثل سطح مساحته ١٠٠ وحدة مربعة ، ويرغب تمثيله بحاصل جمع مربعي الضلعين المتجاورين ، بحيث تكون النسبة بين طولي هذين الضلعين $١ : \frac{٣}{٤}$. فلو أردنا وضع هذه المسألة في الرموز الحديثة لقلنا : $س^{٢} + ص^{٢} = ١٠٠$ (١)

$\text{س} = \frac{٣}{٤}\,\text{ص}$ (٢)

بتربيع طرفي المعادلة (٢) $\text{س}^{٢} = \frac{٩}{١٦}\,\text{ص}^{٢}$ (٣)

من (١) ، (٣) $\frac{٩}{١٦}\,\text{ص}^{٢} + \text{ص}^{٢} = ١٠٠ \Leftarrow ٩\text{ص}^{٢} + ١٦\text{ص}^{٢} = ١٦٠٠$

$\Leftarrow ٢٥\text{ص}^{٢} = ١٦٠٠$

لذا $\text{ص}^{٢} = \frac{١٦٠٠}{٢٥} = ٦٤$ $\text{ص} = ٨$ (٤)

من (٣) ، (٤) $\therefore \text{س} = \frac{٣}{٤}(٨) = ٦$

يذكر كل من هاشم أحمد الطيار ويحيى عبد سعيد في كتابهما «موجز تاريخ الرياضيات» أن قدماء المصريين استخدموا كلمة (هاو) Hau وتعني عندهم (الكومة) بنفس معنى المجهول عندنا ، ومن الأمثلة التي وردت في بردية رايند[1] مسألة تقسيم ١٠٠ رغيف من العيش بين خمسة أشخاص ، بحيث تكون الأنصبة متوالية عددية ، وبحيث إن سبع مجموع الأنصبة الثلاثة الأولى يساوي مجموع نصيبي الأخيرين .

نصيب الأول = أ

نصيب الثاني = أ + د

نصيب الثالث = أ + ٢ د

نصيب الرابع = أ + ٣ د

نصيب الخامس = أ + ٤ د

(١) المسألة الأربعون وتوجد في كل من المتحف البريطاني بلندن باللغة الهيراطيقية ، ومكتبة الجمعية التاريخية في نيويورك باللغة الهيروغليفية .

أ + (أ + د) + (أ + ٢د) + (أ + ٣د) + (أ + ٤د) = ١٠٠

٥ أ + ١٠ د = ١٠٠

أ + ٢ د = ٢٠   أ = ٢٠ − ٢ د   (١)

$\frac{١}{٧}$ [أ + (أ + د) + (أ + ٢ د)] = (أ + ٣ د) + (أ + ٤ د)

$\frac{١}{٧}$ (٣ أ + ٣ د) = ٢ أ + ٧ د ⟸ ٣ أ + ٣ د = ١٤ أ + ٤٩ د

∴ ١٤ أ − ٣ أ + ٤٩ د − ٣ د = صفر ⟸ ١١ أ + ٤٦ د = ٠   (٢)

من (١) ، (٢)   ١١(٢٠ − ٢ د) + ٤٦ = ٠ ⟸ ٢٢٠ − ٢٢ د + ٤٦ د

٢٢٠ + ٢٤ د = ٠ ⟸ د = $\frac{٢٢٠ -}{٢٤}$ = $\frac{٥٥ -}{٦}$ ∴ د = $\frac{٥٥ -}{٦}$

من (١) ، (٣)

أ = ٢٠ − ٢ (− $\frac{٥٥}{٦}$) = ٢٠ + $\frac{١١٠}{٦}$ = $\frac{١٢٠}{٦}$ + $\frac{١١٠}{٦}$ = $\frac{٢٣٠}{٦}$ = $\frac{١٥}{٣}$

∴ أ = $\frac{١١٥}{٣}$

نصيب الأول = $\frac{١١٥}{٣}$ = $\frac{٢٣٠}{٦}$

نصيب الثاني = $\frac{٢٣٠}{٦}$ − $\frac{٥٥}{٦}$ = $\frac{١٧٥}{٦}$

نصيب الثالث = $\frac{٢٣٠}{٦}$ + ٢ ($\frac{٥٥-}{٦}$) = $\frac{٢٣٠}{٦}$ − $\frac{١١٠}{٦}$ = $\frac{١٢٠}{٦}$

نصيب الرابع = $\frac{٢٣٠}{٦}$ + ٣ ($\frac{٥٥-}{٦}$) = $\frac{٢٣٠}{٦}$ − $\frac{١٦٥}{٦}$ = $\frac{٦٥}{٦}$

نصيب الخامس = $\frac{٢٣٠}{٦}$ + ٤ ($\frac{٥٥-}{٦}$) = $\frac{٢٣٠}{٦}$ − $\frac{٢٢٠}{٦}$ = $\frac{١٠}{٦}$

التأكد من الحل $\frac{٢٣٠}{٦} + \frac{١٧٥}{٦} - \frac{١٢٠}{٦} = \frac{٦٥}{٦} + \frac{١٠}{٦} = \frac{٦٠٠}{٦} =$ ١٠٠ رغيف

أيضاً $\frac{١}{٧} \left(\frac{٢٣٠}{٦} + \frac{١٧٥}{٦} + \frac{١٢٠}{٦} \right) = \frac{٦٥}{٦} + \frac{١٠}{٦} \Leftarrow$

$= \frac{١}{٧} \left(\frac{٥٢٥}{٦} \right) = \frac{٧٥}{٦}$.

كما اهتم قدماء المصريين في طريقة الوضع الكاذب (Double False Position) وقد ورد كثير من المسائل التي قام بحلها قدماء المصريين باستخدام طريقة الوضع الكاذب . ويذكر كل من هاشم أحمد الطيار ويحيى عبد سعيد في كتابهما آنف الذكر أن المسألة الآتية جاءت في بردية أحمس وهي عدد أضيف إليه سبعة فكان الناتج ١٩ . وطريقة الحل كما ذكرت في بردية أحمس الآتي :

اختبر العدد ٧ ، واضح أن العدد المجهول ليس العدد ٧ .

لكن $٧ \times \frac{١٩}{٨} = ١٦ \frac{٥}{٨}$ وهو العدد المطلوب .

وبالطريقة الحديثة $س + \frac{١}{٧} س = ١٩ \Leftarrow \frac{٨}{٧} س = ١٩ \Leftarrow س = ١٩ \times \frac{٧}{٨}$

$= ١٦ \frac{٥}{٨} = ١٦,٦٢٥$

أما هورد ايفز فقد ذكر في كتابه «المدخل إلى تاريخ الرياضيات» أن قدماء المصريين تميزوا في طريقة الوضع الكاذب ، حيث حلوا كثيراً من المسائل المعقدة بهذه الطريقة ، مثلاً $س + \frac{س}{٧} = ٢٤$.

افترض أن القيمة التخمينية للمجهول $س = ٧ \Leftarrow س + \frac{س}{٧}$ س = ٨ بدلاً من ٢٤ .

∴ العدد ٨ يجب أن يضرب في ٣ ، لكي نحصل على العدد ٢٤ وهو الطرف الأيسر من المعادلة س + $\frac{١}{٧}$ س = ٢٤ .

لذا س = ٣ (٧) = ٢١ وهي القيمة الصحيحة . فلو أردنا أن نحلها بالطريقة الحديثة س + $\frac{١}{٧}$ س = ٢٤ .

∴ $\frac{٨}{٧}$ س = ٢٤ ⟸ س = ٢٤ × $\frac{٧}{٨}$ = ٢١ وهو المطلوب .

وقد بقيت هذه الطريقة مستخدمة عبر العصور الوسطى وعرفت باسم «طريقة الوضع الكاذب» كما شملت اللفافات المصرية على عدد كثير من المسائل التي تتسم بالصعوبة وهذا أمر محير حقاً . ولكن الذي نستطيع أن نقوله : إن قدماء المصريين أجادوا في موضوع معادلات الدرجة الأولى ذات المجهول الواحد ، وخاصة عندما استعملوا «طريقة الوضع الكاذب» . أما بالنسبة لحل المعادلة من الدرجة الثانية فكانت خبرة قدماء المصريين محدودة جداً .