بسم الله الرحمن الرحيم

الرياضيات في العراق القديم
التاريخ الاجتماعي
(الجزء الأول)

تأليـــف

إليانور روبسون

ترجمـــة

د. هشام بركات بشر حسين

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المشارك

كلية المعلمين – جامعة الملك سعود

النشر العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود

ص.ب ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ - المملكة العربية السعودية

ج جامعة الملك سعود، ١٤٣٥هـ (٢٠١٣م)

هذه ترجمة عربية مصرح بها من مركز الترجمة بالجامعة لكتاب :

Mathematics in Ancient Iraq
By : Eleanor Robson
Published by Princeton University Press, Princeton and Oxford, New Jersey ..
C ISBN978-0-691-09182-2, Eleanor Robson, 2008

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

روبسون، اليانور

الرياضيات في العراق القديم التاريخ الاجتماعي. /اليانور روبسون ؛

هشام بركات بشر حسين. – الرياض، ١٤٣٤هـ ٢ مج.

٣٤٤ ص، ١٧ × ٢٤سم

ردمك : ٨ – ١٧٥ – ٥٠٧ – ٦٠٣-٩٧٨ (مجموعة)

٥ – ١٧٦ – ٥٠٧ – ٦٠٣-٩٧٨ (ج١)

١- الرياضيات- تاريخ ٢ – العراق – تاريخ قديم أ. حسين، هشام بركات بشر (مترجم) ب- العنوان

ديوي ٥١٠,٩ ١٤٣٤/٨٩٤٠

رقم الإيداع: ١٤٣٤/٨٩٤٠

ردمك : ٨ – ١٧٥ – ٥٠٧ – ٦٠٣-٩٧٨ (مجموعة)

٥ – ١٧٦ – ٥٠٧ – ٦٠٣-٩٧٨ (ج١)

حكمت هذا الكتاب لجنة متخصصة، شكلها المجلس العلمي بالجامعة، وقد وافق المجلس على نشره بعد اطلاعه على تقارير المحكمين في اجتماعه العشرين للعام الدراسي ١٤٣٣/١٤٣٤هـ المعقود في تاريخ ١٤٣٤/٧/١٦هـ الموافق ٢٦ /٥ /٢٠١٣م.

يعتذر النشر العلمي عن عدم وضوح بعض الرموز والأشكال لهذا الكتاب لورودها من المترجم

النشر العلمي والمطابع ١٤٣٥هـ

شكر وتقدير

يسعدني أن أسجل شكري وامتناني لكل من ألهمني وساعدني في تنقيح الكتاب. وأشعر أنني سعيدة الحظ لأن لدي مجموعة من الأصدقاء والطلاب والزملاء الأذكياء الكرام الذين دعموني، وعلى الرغم من المجهود الذي بذلته لسرد أسمائهم، إلا أنني لم استطع أن أتذكرهم جميعا. لذا أقدم اعتذاري إن لم أذكر اسم أحدهم في القائمة التالية.

نمت الفكرة من خلال سلسلة من المحاضرات للجمعية الرياضية للمعهد الصيفي الأمريكي (The Mathematical Association of America's Summer Institute) تناولت تاريخ الرياضيات واستخداماتها في التدريس في صيف ١٩٩٩، والتي قام بتنظيمها كل من فيكتور كاتز Victor Katz، وفريد ريكي Fred Rickey وكارين دي متشلويكز Karen Dee Michalowicz (على الرغم من أن نيك فلدويز Niek Vieldhuis أخبرني أنني فكرت في هذا الموضوع في بداية ١٩٩٦). ومنذ ذلك الحين، قمت بتقديم أبحاث كثيرة في عدة أماكن كطريقة لدفع عجلة المشروع؛ لذا أود أن أعبر عن شكري لكل من دعاني أو استضافني أو أنصت إلي أو استجاب لي.

لقد تم إنجاز معظم الدراسة الحالية وكتابتها من خلال منحة "دراسة ما بعد الدكتوراه" ببرنامج الزمالة في All Souls College، أكسفورد، في ٢٠٠٠- ٢٠٠٣م. وتلى تلك الفترة الزمنية فترة انقطاع ما بين ٢٠٠٤-٢٠٠٥م، حيث توليت منصب

محاضر في قسم تاريخ وفلسفة العلوم في جامعة كامبردج، ومنيت بوفاة ثلاثة مشرفين لا يمكن تعويضهم. فيجب أن أعبر عن إمتناني لكل من ديفيد فاولر David Fowler ، وجيرمي بلاك Jeremy Black ، وروجر موري Roger Moorey من خلال هذا الكتاب. فقد منحني ديفيد David مدخلاً جديداً لتأريخ الرياضيات القديمة، كما ساعدني جيرمي Jeremy في فهم التعقيدات وأبعاد النصوص المسمارية، أما روجر Roger فقد وضح لي الأهمية الثقافية للوحات وسياقها الأثري. ويسعدني أن جينز هيروب Jens Høyrup – وهو من بين لي إمكانية كتابة التاريخ التوضيحي للرياضيات البابلية– لايزال حيا يرزق. ويبدو أن له تأثيرا عميقا. وعلى الرغم من اختلافي معه، إلا أن ذلك كان يجري باحترام وتقدير لأنه كان يمثل النموذج المعارض. وإن لم أستطع أن أوضح حجتي، فهذا خطأي وليس خطؤه. فلا يجب إلقاء اللوم على هؤلاء المشرفين لفشلي في الارتقاء إلى مستوى معاييرهم.

وحديثاً، فقد ساعدني زملائي في (HPS) في إيجاد طرق جديدة لتناول علم التاريخ الاجتماعي والمعرفة القديمة، كما وفروا لي البيئة المناسبة لدراستها. وعند انتهائي من إعداد الدراسة في الشهور الأخيرة من عام ٢٠٠٦، أثناء إجازة التفرغ العلمي في قسم التاريخ البابلي بمتحف الآثار والأنثروبولوجيا لجامعة بنسلفانيا، التقيت بستيف تيني Steve Tinney– عالم الآثار السومرية– (لمدة أسبوع) وقد قدم لي مزيجاً من التشجيع الذي لا يقاوم والتسلية، ناهيك عن إدارة مكتب ستيف ومكتبته الخاصة.

لقد أسهم الكثيرون في كتابة هذا الكتاب (لكنهم لا يتحملون أي مسؤولية). وممن أسهموا من كامبريدج: أنيتا إمهاوسين Annette Imhausen ، وجوفري لويد Geoffrey Lloyd، وكارين تايبرج Karin Tybjerg ، وبيتر ليبتون Peter Lipton ، وتمارا هوج Tamara Hug، وليبا توب Liba Taub، ونيكولاس بوست جيت Nicholas Postgate، واوجستا ماكماهون، Augusta McMahon، ومارتين ورثنجتون Martin

Worthington. وفي جامعة أكسفورد كل من جراهام جونينجهام Graham Cunningham، وفران رينولدز Fran Reynolds، جون تايلور Jon Taylor ، وجابور زوليومي Gabor Zolyomi، وجون بينيت John Bennet، وكرس جوسدن Chris Gosden، وأندرو ويسلون Andrew Wilson، والزملاء في All souls college ، وفي جامعة فيلادلفيا في فترات مختلفة كل من باول ديلينرو Paul Delnero ، وفيلي جونز Phil Jones، وفيومي كاراهاشي Fumi Karahashi، وإيرل ليشت Erle Leicht، وباري إيتشلر Barry Eichler، وجرانت فرام Grant Frame ، وآن جوينان Ann Guinan، وباقي طاقم الغرفة. ومن أماكن متفرقة حول العالم أسهم كلٌّ من: كوميلا ونسك Cornelia Wunsch، وكاثرين سلانسكي Kathryn Slanski ، وجون ستيل John Steele في قراءة الفصول وتقديم إجابات مباشرة على الإنترنت، بالإضافة إلى بن فوستر Ben Foster، وبيليب كلانسكر Pilippe Clancier، وهيثر بيكر Hether Baker (وخاصة بأن لهم دراية بالرياضيات السارجونية هناك). وكذلك إيكارت فراهم Eckart Frahm، وميشيل جورسا Michael Jursa، ولي بيان Lee Payne، وسيث ريتشاردسون Seth Richardson، وإيجينو ماركويز روو Ignio Marquez Rowe الذين ساعدوني كثيرا في النقاط الرئيسة. وهناك العديد من الزملاء في تاريخ الرياضيات ممن كان لهم نفس القدر من الأهمية: جيكي ستيدال Jakie Stedall، وجون بارو جرين June Barrow-Green , وبشكل خاص جيرمي جراي Jeremy Gray، وجون فاوفل John Fauvel ؛ وندوة تاريخ الرياضيات والجمعية البريطانية لتاريخ الرياضيات بأكسفورد؛ وجاري أورتن Gary Urton، ورفيال نيتز Reviel Netz، ودانكن ميلفيال Duncan Melvil ، وسيرافينا كومو Serafina Cuomo.

لقد كان تأليف هذا الكتاب أمراً شاقاً، لصعوبة الوصول إلى اللوحات، وهنا أتقدم بالشكر لنوال المتولي ودوني جورج Donny George (متحف العراق)، وتوني برنكمان Tony Brinkman (جامعة شيكاغو المعهد الشرقي)، و Beatrice Andre-Salvini،

وأني كابيت ,Annie Caubet من متحف اللوفر، ومجموعة بابل في جامعة (Yale)، ومحمد ريزا كارجير Mohamed Reza Karegar (متحف باستان في إيران)، Joachim Marzahn (متحف Vorderasiatisches، برلين)، Michael O'Connor (الجامعة الكاثوليكية الأمريكية المجموعة السامية)، Jane Seigel (جامعة كولومبيا، مكتبة المخطوطات والكتب النادرة) وشكر خاص إلىChristopher Walker (المتحف البريطاني) وHelen Whitehouse (متحف أشموليا). وكانت معظم سفرياتي يمولها المتحف البريطاني للآثار في العراق، أو تمولها جامعة All Souls. كما أتوجه بالشكر لكلية الآثار البريطانية في العراق لتمويلها مشروع مقياس: نظام القياس البابلي القديم وعلم التربية، ويتناول الفصل الرابع بعض نتائج هذا المشروع.

ولقد فوض ديفيد إيرلاند David Ireland برنستون لنشر هذا الكتاب، وانتظرت فيكي كيم Vickie Kearn الانتهاء من هذا الكتاب. وأشرف كل من مارك بيلز Mark Bellis محرر الإنتاج، وويل هايفلي Will Hively محرر النسخة، على تحويل هذا الكتاب من مجرد مخطوطة إلى كتاب بحس فكاهي وودي مع الاهتمام بالتفاصيل. أشكرهم جميعا على كل شيء. أشكر القراء أيضاً، وهم المسئولون عن كثير من التعديلات المفيدة.

في بعض الأوقات كان لكرستين شيمينجس ـChristine Shimmings الفضل في أن أتمسك برباطة الجأش. كما يستحق كل من ستيف Steve ، ونيك Niek وجيمي Jaimie وفران Fran وجاكي Jackie وجون June وروان Rowan الكثير من الشكر والتقدير؛ لكونهم أصدقاء قلما نجدهم. وممن كان لهم الفضل في إنهاء هذا الكتاب كل من بو تريدويل Bo Treadwell ، وتوم Tom، ولا أنسى أن أقدم كثير حبي إلى لوك Luke الرائع. فهذا الإهداء لن يكافئك يا عزيزي، مقابل دعمك وحبك الذي منحتني إياه خلال العقد الماضي؛ وبانتظارنا عقود أخرى.

مقدمة المترجم

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على أشرف المرسلين، نبينا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين، وبعد:

يعد تاريخ الأمم جزءاً من ثقافتها وحضارتها، وأمة بلا ماض هي أمة بلا مستقبل، ودراسة تاريخ الأمم من فروع العلوم الإنسانية المهمة التي تسهم في تكوين الإحساس الوطني وتعميقه. كذلك فدراسة المنجزات الحضارية لأي أمة في سياق السلوك البشري لها؛ تعد جزءاً لا يتجزأ من هذا الحراك. وهو ما تهتم به الأنثربولوجيا باعتبارها العلم الذي يبحث في دراسة السلوك البشري ومنجزاته عبر التاريخ الاجتماعي لأي أمة من الأمم.

وتمثل دراسة تاريخ الرياضيات؛ نقطة الوصل بين علم الأنثروبولوجيا وتعليم وتعلم الرياضيات، حيث يهتم الباحثون في تاريخ الرياضيات بسبر أغوار المنجزات الحضارية الرياضية للأمم السالفة، وإيضاح تطور العلوم الحالية باعتباره حصاد منجزات قرون طويلة من الجهد الإنساني في مختلف القارات.

والكتاب الذي بين أيديكم "الرياضيات في العراق القديم: التاريخ الاجتماعي" لمؤلفته إليانور روبسون Eleanor Robson، المؤرخة المتخصصة في آثار العلوم والرياضيات، التي تعمل أستاذة لفلسفة وتاريخ العلوم بجامعة كامبردج البريطانية

العريقة ؛ يمثل هذا الكتاب طبيعة العلاقة الخاصة بين الأنثروبولوجيا وتعليم الرياضيات، إذ يتناول بالدراسة والتحليل تاريخ الرياضيات في العراق القديم بأسلوب أنثروبولوجي رصين يوضح التاريخ الاجتماعي للعراق القديم. وعلى الرغم من أن دراسة تاريخ الرياضيات عند شعوب العالم بشكل عام، وشعوب منطقة الشرق الأوسط بشكل خاص قد حظيت باهتمام كبير من الباحثين عبر العالم، إلا أن منطقة الشرق الأوسط لم تنل هذا الاهتمام في الدراسات العربية. وهذا ما يزيد أهمية هذا الكتاب الذي يتناول حقبة مهمة من تاريخ الشعوب العربية، ويلقي الضوء على منجزاتها الحضارية في الرياضيات بعيون غربية محايدة.

إن هذا الكتاب يشير بوضوح إلى وجود تاريخ فكري يتميز بالثراء والعمق للعراق القديم، وهو ما ينبغي أن يثير الباحثين لدراسة هذا التاريخ العميق بما يؤدي إلى تشكيل مستقبل تعليم الرياضيات للطلاب، بحيث يوضح لهم أن جميع الأمم والثقافات سابقاً وحالياً تنتهج أساليب ومداخل متنوعة في محاولات فهم الحياة والتعامل معها، وأنه لا يوجد حل واحد صحيح فقط لأي مشكلة أو معضلة ؛ بل هناك مجموعة متنوعة من الحلول الصحيحة بحسب الأطر الثقافية والاجتماعية المختلفة. فالذي يعتبره الناس اليوم علماً صحيحاً سيتغير كثيراً مع مرور الزمان، كما تغيرت نظريات وعلوم سابقة ؛ لهذا ينبغي أن نغرس في نفوس المتعلمين القدرة على المغامرة المحسوبة في تجريب مداخل ونظريات جديدة في التعليم والتعلم، دونما اعتبار للخطأ بأنه عيب أو نقص يستوجب اللوم والتقريع، بل باعتباره مدخلاً لفهم أعمق وتجريب حلول أخرى قد تكون أفضل.

وحالياً تتجه أصول تعليم الرياضيات (بيداجوجا الرياضيات) إلى اعتبار التدريبات الرياضية على مر العصور ليست مجرد تمارين صعبة يقدمها المعلمون أو تحديات فكرية تحقق المتعة العقلية للطلاب وفقط ؛ بل هي أبعد من ذلك في تأثيرها

على حياة الناس اليومية بالإيجاب أو السلب، وأنها أدوات قوية لصالح المجتمع وتطوير الحياة الاقتصادية والمجتمعية.

كذلك فالتوجه الفلسفي اليوم في تعليم الرياضيات هو اعتبار الرياضيات منتجاً ثقافيًّا؛ وأنها ليست محايدة ثقافياً، لذا يصبح من المنطقي التركيز في تعليم الرياضيات علي المفاهيم والأساليب المستخدمة في الحياة اليومية؛ أكثر من التركيز علي النظريات الرياضية الموجودة في الكتب المدرسية، حيث تكتسب هذه المفاهيم والأساليب عن طريق الانتقال من جيل إلي جيل وليس عن طريق التعليم المدرسي الرسمي.

وهذا هو ما يقدمه الكتاب بثراء؛ إذ يقدم الممارسات الرياضية التي شاعت في العراق القديم في حضارات بابل وسومر وأشور وآكاد التي تغطي فترة ثلاثة آلاف عام قبل الميلاد، بما يمكن من دراسة تاريخ الرياضيات لهذه الفترة وتوظيفها في تعليم وتعلم الرياضيات في الفصول الدراسية اليوم، ويتيح الفرصة لتحقيق مستويات عالية من الفهم والإتقان لمهارات حياتية متنوعة تستلزمها الحياة اليومية في عالم الغد.

وختاماً، هذا جهد يحتاج إلى عيون ناقدة تُحسن وتُطور منه ليحقق الهدف الأساسي في إفادة أبنائنا وبناتنا طلاب الرياضيات، الذين نأمل بل نرجو أن يكونوا قادة المجتمع في غد مشرق -بإذن الله - يعيد للأمة العربية ريادتها وتميزها.

وعلى الله قصد السبيل.

المترجـــم

التقديم

تحظى الرياضيات البابلية القديمة بمكانة فريدة لدي علماء الرياضيات حول العالم ؛ وذلك لأنها أول رياضيات أصيلة في العالم. وتستند هذه المكانة الخاصة على تجريد وتطور النظام الستيني ، والناتج التقريبي الدقيق للعدد ٢ ، والتركيبات الفيثاغورثية للوحة المسمارية المشهورة Plimpton 322. و قد قارن بعض الباحثين في القرن العشرين بين الرياضيات البابلية القديمة ، والرياضيات المعاصرة ، والرياضيات التي وجدت في المملكة الوسطي في "مصر" ، واعتقد هؤلاء الباحثون أنها أكثر من مجرد قواعد للاستفادة من الأصابع ، وأنها حازت مكانة متقدمة مقارنة بالرياضيات الإغريقية القديمة. وقد أعجب علماء الآشوريات بهذا الموضوع لتعقده وهامشيته بالنسبة للاهتمامات السائدة في التاريخ الفكري والاجتماعي الاقتصادي للعراق القديم. ولهذا فقلما تظهر الرياضيات في الكتب الدراسية والكتب المرجعية والموسوعات التي تتناول بلاد ما بين النهرين القديمة ، وذلك على الرغم من أن الغالبية العظمى من اللوحات المسمارية هي عبارة عن سجلات لبيانات كمية.

وربما يكون هذا الاتجاه رد فعل طبيعي للطريقة التي يقدم بها الخبراء المعاصرون عملهم. وقد ظهرت صورة جديدة تعتمد على منظور التاريخ الاجتماعي والفكري للعراق القديم. ناهيك عن جهل وإهمال بعض مؤرخي منتصف القرن العشرين ،

وأنهم قاموا بأخطاء هائلة في التحليل الداخلي للرياضيات البابلية. فقد كانوا يعملون من خلال مخطط فلسفي، قد يبدو جذابا من الناحية الرياضية، لكنه غير مثمر ولم يستفد منه المؤرخون الذين تناولوا الموضوع.

توجد أسس فلسفية جيدة تدعم وجود الموضوعات الرياضية المجردة مثل الأعداد والمجموعات، وذلك بصرف النظر عن معتقداتنا حولها. لقد كان المؤرخون والمروجون للرياضيات البابلية القديمة رياضيين في المقام الأول، ولهم ميول واقعية أثرت في وجهات نظرهم التأريخية. وبناء عليه؛ قام بعض الأفراد أو المجموعات باكتشاف الأفكار والتقنيات الرياضية؛ لذا تتضمن أبسط المشاريع الواقعية من المكونات الرياضية الأفلاطونية في السجل التاريخي ومعادلة المصطلحات المستخدمة لوصفها واستغلالها بالإضافة إلى نظيراتها التقنية المعاصرة. وهكذا ينصب التركيز على تتبع التشابه الرياضي عبر المكان والزمان؛ مثل البحث في الأمثلة التاريخية لنظرية فيثاغورث. لكن بالنسبة لرياضيات العراق القديم، تعثرت تلك الحركة الواقعية كنهج تاريخي منتج في منتصف القرن العشرين. وبعد حل رموز المصادر القديمة وإعادة كتابتها بترقيم رمزي حديث، لم يكن هناك شيء يستحق الإضافة. لذا عاني هذا المجال من الركود على مدار عدة عقود.

وفي فترة السبعينيات من القرن العشرين بدأت حركات فلسفية وتاريخية جديدة. فقد وضع هينك بوس وهوبرت مارتن Henk Bos & Mehertens برنامجاً لتوضيح العلاقة التاريخية بين الرياضيات والمجتمع، وأشار ديفيد بلور إلى أن الرياضيات نفسها مبنية على أسس اجتماعية. في حين تقول الحركة البنائية أن الرياضيات لم تكتشف ولكن ابتكرتها مجموعات اجتماعية، مثل اللغات المنطوقة، فالمجتمع مقيد من الناحية المهنية كما أن أساليبه المستخدمة في التوافق رسمية جداً. وطبقا للمجتمع العالمي المعاصر لعلماء الرياضيات يمكننا القول إن الحركة البنائية الاجتماعية على الرغم من

أنها وجهة نظر الأقلية، بمن فيهم الواقعيين؛ إلا أنها تمثل وسائل قوية لفهم تاريخ الرياضيات. ويعتبر مشروع التاريخ الواقعي مشروعا وصفيا، حيث يعتمد على كشف ما عرفه القدماء عن الرياضيات.

والكتاب الحالي يهدف إلى توضيح التطورات الرياضية الداخلية التي تعد جانبا مهماً في تاريخ الرياضيات، وهذا غير كاف لتحديد الصيغة التي ظهرت بها المعادلات الرياضية. ونلاحظ أن وجهة النظر البنائية التاريخية تركز على الاختلاف والمحلية والاختيار؛ لماذا تختار المجتمعات والأفراد أن تصف أو تفهم فكرة رياضية أو تقنية رياضية ما بطريقة معينة بخلاف طرق أخرى؟ وكيف يؤثر العالم الاجتماعي والمادي الذي يعيشون فيه على أفكارهم وتطبيقهم العملي؟.

فبدلاً من التأكيد على الفترات والأماكن التي اكتشفت فيها كثير من الأدلة- كمدارس الكتاب في بابل القديمة- فقد اخترت في هذا الكتاب أن ألقي نظرة شاملة على الرياضيات والحساب، بالإضافة إلى دراسة الفكر والممارسات الرياضية في كل فترات تاريخ بلاد ما بين الرافدين على مدار ثلاثة آلاف عام تقريباً. وقد حاولت أن أخصص فصولاً متساوية تتناول فترة زمنية تغطي ٥٠٠ عام (خمسة قرون)، وذلك على الرغم من أن ذلك يعني امتداداً الفترات الزمنية التقليدية التي تعتمد على التاريخ السياسي للملوك والإمبراطوريات. وهناك قدر كبير من الانسيابية والاستمرارية مع وجود فواصل بين تلك التقسيمات؛ وهي فواصل فكرية ومفاهيمية وتاريخ اجتماعي لا يخضع للعوائق الزمنية كما في تاريخ الأسرات البابلية. ومع ذلك فيبدو أن الإطار الزمني سيكون هو الهيكل الشامل للكتاب. لذلك؛ فإن تجنب الاتجاه العام نحو معالجة الرياضيات البابلية كوحدة كاملة، دون تجاهل الوثائق المفردة سواء كانت تنتمي للقرون الأولي من الألفية الثانية قبل الميلاد أو القرون الأخيرة من الألفية الأولى. وهذا الكتاب ينقسم إلى قسمين متساويين؛ يبدأ الكتاب بمقدمة منهجية توضيحية (يمكن

لعلماء الآشوريات أن يتجاهلوها)، وخاتمة تأريخية. تغطي الفصول من الثاني إلى الرابع البدايات المبكرة للفترة الأولى في بلاد ما بين الرافدين، وما سمي عصر مدن الولايات والإمبراطوريات الإقليمية قصيرة الأجل، في حين تتناول الفصول من السادس إلى الثامن الفترة المتأخرة لبلاد ما بين الرافدين، وهو عصر الإمبراطوريات العظيمة. وتركز الفصول على جنوب المنطقة بشكل خاص، ويتناول الفصل الخامس آشوريا؛ وهي الجارة الشمالية التي تعاني من الضعف في مجال الحساب.

لا يمثل هذا الكتاب دراسة شاملة لهذا المجال. فهو لا يهدف إلى استبدال الأعمال الحالية، مثل دراسة نيوجباور Neugebauer المعنونة العلوم الدقيقة في العصور القديمة "The exact sciences in antiquity" أو الدراسات المتخصصة الحديثة مثل دراسة جينس هويرب Jens Hoyrup المعنونة بـ: الأطوال والعروض والسطوح "Lengths, Widths, Surfaces" أو دراستي أنا عن "Mesopotamian mathematics". وعوضاً عن ذلك يبدأ كل فصل في الكتاب باستعراض الخلفية التاريخية والمصادر الرياضية المنشورة والمتصلة بالموضوع. ثم ينقسم كل فصل بعد ذلك إلى ثلاثة أقسام، كل منها يركز على موضوع مختلف في عالم المدرسة، والإدارة المؤسساتية (وبخاصة قضايا الأرض والعمل)، والثقافة الاجتماعية. كما تم دمج بعض تراجم المصادر الرئيسة من خلال السرد التاريخي، لكن معظمها يوجد في مشاركتي مع مطابع برنستون Princeton : "The mathematics of Egypt, Mesopotamia, China, India and Islam: a sourcebook". كما توجد مجموعة اللوحات المنشورة التي تصل إلى ٩٥٠ لوحة- نشرت في ديسمبر ٢٠٠٦- على الموقع:

.http://cdl.museum.upenn.edu/dccmt

فيلادلفيا

ديسمبر ٢٠٠٦

المترجم

المحتويات

Contents

شكر وتقدير ..... ز

مقدمة المترجم ..... ك

التقديم ..... س

قائمة الأشكال ..... ث

قائمة الجداول ..... أ ج

محتويات: (الجزء الأول)

الفصل الأول: المدى والأساليب والمصادر ١

(١,١) الموضوع : الرياضيات في العراق القديم ١

(١,٢) القطع الأثرية : تحليل الرياضيات الأشورية ١٢

(١,٣) السياقات: النصية والمادية والتاريخ الاجتماعي ٢٥

الفصل الثاني : ما قبل منتصف الألفية الثالثة ٤١

(٢,١) الخلفية والدلائل ٤٢

(٢,٢) إدارة الكمية وبزوغ الدولة ٥١

(٢,٣) التعداد والتجريد ٦١

(٢,٤) التناظر، والهندسة، والثقافة البصرية ٦٩

الخلاصة ٧٨

الفصل الثالث: أواخر الألفية الثالثة ٨١

(٣,١) الخلفية والدلائل ٨١

(٣,٢) الخرائط والخطط والمسارات: التمثيل البصري واللفظي

للعلاقات المكانية ٩٠

(٣,٣) حساب الوقت والجهد: التقدير التقريبي، والمقاييس، والتنبؤ ٩٩

(٣,٤) تطوير نظام القيمة المكانية الستينية (وفق نظام العد الستيني) ١١١

الخلاصة ١٢٤

الفصل الرابع: مطلع الألفية الثانية ١٢٧

(٤,١) الخلفية والدلائل ١٢٨

(٤,٢) علم القياس، وعملية الضرب، والتذكر: تعليم الرياضيات البدائي ... ١٤٥

(٤,٣) الكلمات والصور، المقلوبات والمربعات ١٥٧

(٤,٤) القياس، والعدالة، والأيديولوجيا الملكية ١٦٩

الخلاصة ١٧٩

الفصل الخامس: أشورية ١٨١

(٥,١) الخلفية والدلائل ١٨٢

(٥,٢) العد التجاري والبلاطي (العد المستخدم في القصور) في الحضارة الأشورية القديمة ١٨٨

(٥,٣) عد الرؤوس، وتحديد الزمن: التقدير الكمي الموجود في النقوش والوثائق الملكية ١٩٩

(٥,٤) التعامل العددي في الحضارة الأشورية الحديثة (الأريو) ٢٠٨

الخلاصة ٢١٦

الفصل السادس : أواخر الألفية الثانية ٢١٩

(٦,١) الخلفية والدلائل ٢٢٠

(٦,٢) المحاسبة الجدولية في جنوب بابل ٢٢٨

(٦,٣) القائمون بمسح الأراضي (المساحون) وسجلاتهم في شمال بابل .. ٢٤٢

(٦,٤)التقديرات الكمية كشعار أدبي في ملحمة جيلجامش Gilgamesh ٢٥٨

الخلاصة ٢٦٤

الفصل السابع : مطلع الألفية الأولى ٢٦٧

(٧,١) الخلفية والدلائل ٢٦٨

(٧,٢) المكتبات والمدارس : إنشاء وتشكيل المنهج المطبوع للألفية الأولى ... ٢٧٩

(٧,٣) الاقتصاد المنزلي: العد عند الاسر الحضرية في منتصف الألفية الأولي .. ٢٨٨

(٧,٤) قياس المنازل، والحفاظ علي الاحترافية والمهنية ٢٩٩

الخلاصة ٣٠٧

محتويات: (الجزء الثاني)

الفصل الثامن: أواخر الألفية الأولى ٣٠٩

(٨,١) الخلفية والدلائل ٣١٠
(٨,٢) بابل: الرياضيات في خدمة علم الفلك ٣١٧
(٨,٣) أوروك الأخمينية: أسر شانجو نينورتا وإكور زاكيرا ٣٢٦
(٨,٤) أوروك السلوقية: أسر هونزو وسين ليكي يونيني ٣٤٥
الخلاصة ٣٧٤
الفصل التاسع: الخاتمة ٣٧٧
(٩,١) الصورة الكبرى: ثلاثة آلاف عام من الرياضيات في العراق القديم ... ٣٧٨
(٩,٢) الرياضيات القديمة في العالم الحديث ٣٨٥
(٩,٣) في داخل الرياضيات القديمة: الترجمة، والتمثيل والتأويل ٣٩٤
(٩,٤) في عوالم الرياضيات القديمة: التاريخ، والمجتمع، والجماعة ٤٠٧
الخلاصة ٤١٣
الملاحق ٤١٧
الملحق (أ): أنظمة القياس والأوزان ٤١٧
الملحق (ب): اللوحات الرياضية المنشورة ٤٢٥
المراجع ٤٧٩
ثبت اللوحات ٥٢٧
ثبت المصطلحات ٥٣٩
ثبت المصطلحات (عربي – إنجليزي) ٥٣٩
ثبت المصطلحات (إنجليزي – عربي) ٥٦٣
كشاف الموضوعات ٥٨٧

قائمة الأشكال

أشكال: (الجزء الأول)

الشكل رقم (١,١). خريطة الشرق الأوسط القديم، وتوضح أماكن اكتشاف الألواح التي كتبت عليها الرياضيات بالخط المسماري ٤

الشكل رقم (١,٢). تمرين رياضي مكتوب على لوحة مسمارية في العصر البابلي القديم (2N-T 30=IM 57828.) ١٤

الشكل رقم (١,٣). الكتابة المسمارية على لوح من الصلصال بقلم ١٦

الشكل رقم (١,٤). تدريبان لإيجاد مساحة المربع في العصر البابلي القديم. (CBS 3551, UET 6/2 211) ٣١

الشكل رقم (١,٥). منزل "House B" بمنطقة TB، المستوي II.1، مدينة نيبور البابلية القديمة، التي تمت حفرياتها عام ١٩٤٨ ..... ٣٥

الشكل رقم (٢,١). المواقع التي ورد ذكرها في هذا الفصل، والتي تشمل المواقع التي اكتُشفت بها الألواح الرياضية التي تنتمي لأواخر الألفية الرابعة وبداية الألفية الثالثة ٤٢

الشكل رقم (٢,٢). أحد أقدم التدريبات الرياضية المعروفة. مسألة لاستنتاج مساحة حقل مربع غير متساوي الأضلاع، ينتمي للفترة الأوروكية في أواخر الألفية الرابعة. (W 20044,20) ٤٦

الشكل رقم (٢,٣). مسكوكات محاسبية صغيرة مصنوعة من الصلصال، تم استخراجها من قرية "سابي أبياد" في فترة العصر الحجري الحديث بشمال سوريا ٥٣

الشكل رقم (٢,٤). ألواح طبع عليها رموز مسكوكة في الألفية الرابعة. مدينة هابيوبا كابيرا في فرع الفرات في سوريا ٥٥

الشكل رقم (٢,٥). حساب "أولي" لأربعة أنواع من البيرة موزعة على الموظفين. ربما تعود لأواخر الألفية الرابعة بمدينة أوروك في جنوب العراق. (MSVO 3.6) ٥٩

الشكل رقم (٢,٦). الحساب الثانوي لكمية الشعير والشعير المجروش اللازم لتخمير أربعة أنواع من البيرة الموزعة على الموظفين. قد ترجع إلى أواخر الألفية الرابعة بمدينة أوروك في جنوب العراق. (MSVO 3.11) ... ٦٠

الشكل رقم (٢,٧). تمرين تربوي مفصل للعلاقات بين وحدات مختلفة لحساب الحبوب، وأنظمة قياس الحبوب وأوعية البيرة. ربما تعود إلى أواخر الألفية الرابعة بمدينة أوروك جنوب العراق. (MSVO 3.2) ٦٢

الشكل رقم (٢,٨). لوحة قمار من مقبرة الأسرة الحاكمة الأولى في أور. مزينة بأشكال تناظرية. (BM ANE 120834) ٦٩

الشكل رقم (٢,٩). رسومات مبتكرة على ظهر قائمة إدارية من مدينة ماري البابلية القديمة، التي تقع على فرع الفرات في سوريا قرب الحدود العراقية. (رسم على خلفية اللوحة A 2541) ٧٢

الشكل رقم (٢,١٠ (أ) و(ب)). مجموعة من المسائل الهندسية في العصر البابلي القديم (BM 15285) ٧٣-٧٤

الشكل رقم (٢,١١). رسم تفاصيلي عن سترة إنكا من بيرو بجبال الأنديز، وهي مكونه من مربعات منسوجة بتصاميم متناظرة.
(Dumbarton Oaks B-518. PT, detail) ٧٧
الشكل رقم (٣,١). الأماكن التي ذُكرت في هذا الفصل، والتي تشمل أماكن اكتشاف اللوحات الرياضية المعروفة من أواخر الألفية الثالثة ٨٢
الشكل رقم (٣,٢). مسألة رياضية سارجونية حول إيجاد أقصر جوانب حقل/ ١- إكو. (PUL 31) ٨٥
الشكل رقم (٣,٣). تمرين رياضي سارجوني لإيجاد مساحة الأشكال المربعة غير المنتظمة، وهو مصمم كي يبدو وثيقة مسح حقيقي. (1st L 2924) ... ٨٦
الشكل رقم (٣,٤). خريطة لمنطقة حول جاسور قرب كركوك في شمال العراق، تم رسمها في فترة ما في الحقبة السارجونية. . (SMN 4172) ٩١
الشكل رقم (٣,٥). مخطط حقل عام ٢٠٤٥ قبل الميلاد، بالإضافة إلى جدول حديث لإعادة البناء. (YBC 3900) ٩٣-٩٤
الشكل رقم (٣,٦). شكل هندسي من الحقبة السارجونية، تم تحديد أطوال الخطوط به. (IM 58045) ٩٦
الشكل رقم (٣,٧). تمرين بابلي قديم حول إيجاد مساحة دائرة، لم يتم الإشارة إلى نصف القطر أو المركز. (YBC 7302.) ٩٨
الشكل رقم (٣,٨). حساب سنوي لتسجيل العمل الذي أداه العمال الزراعيون لدى أور- نينسو. اللوحة من مدينة أوما للعام ٢٠٣٦. AO 5676) ١٠٤-١٠٥
الشكل رقم (٣,٩). نقوش الحسابات بنظام القيمة الستينية المكانية، على مسودة لحساب الفضة المكتوب في عام ٢,٣٩ قبل الميلاد. (YBC 1793) ١١٦

الشكل رقم (٣,١٠). جدول الأرقام العكسية بالفترة الأورية الثالثة مدينة أوما. (BM 106425) ١٢٢–١٢٣

الشكل رقم (٤,١). الأماكن التي وردت في هذا الفصل، وتشمل أماكن اكتشاف اللوحات البابلية القديمة. ١٢٨

الشكل رقم (٤,٢). جدول ضرب مسهب على لوحة النموذج الثالث. (Ashmolean 1922. 178) ١٣٢

الشكل رقم (٤,٣). إجراء القص واللصق المشار إليها في حل المسألة باللوحة. YBC 4663(8) ١٣٥

الشكل رقم (٤,٤). مخطط للمنزل F في مدينة نيبور، ويوضح الأماكن التي وجد بها المنقبون اللوحات وصناديق إعادة التدوير ١٤٦

الشكل رقم (٤,٥). لوحة من الصنف الثاني من المنزل F، تحتوي على جدول مسهب على وجه اللوحة (تم محو نسخة الطالب)، وقائمة بالسعات المختلفة على ظهر اللوحة. (3N-T 594=IM 58573) ١٥٠

الشكل رقم (٤,٦). لوحتان من الصنف الثالث للوحات كتبها واراد- سين. (YBC 4700, YBC 4701) ١٥٣

الشكل رقم (٤,٧). إجراء القص واللصق لإيجاد العدد المنتظم الستيني المقلوب ١٦٠

الشكل رقم (٤,٨). لوحة IV توضح تمرين قام به طالب لإيجاد قطر مربع. (YBC 7289) ١٦٣

الشكل رقم (٤,٩). قائمة كتبها معلم وتحتوي على مقاييس للمسائل عن الأقطار والمستطيلات. (Plimpton 322.) ١٦٣

الشكل رقم (٤,١٠). تفاصيل مسلة قانون الملك حمورابي (c١٧٦٠.) يظهر
شمش –إله العدل– وهو يمنحه رموز الملكية ١٧٦
الشكل رقم (٤,١١). تفاصيل مسلة للملك أور- ناما (C. 2100) تظهر نانا
–سين– إلهة القمر– وهي تمنحه قصبة قياس وحبل ملفوف ١٧٧
الشكل رقم (٤,١٢). تفاصيل لوحة جدارية بحجرة العرش لماري (c.1765)،
حيث تظهر الإلهة عشتار وهي تهب الملك رموز الملكية..... ١٧٨
الشكل رقم (٥,١). المناطق التي سيأتي على ذكرها هذا الفصل، وتشمل كل
مناطق اكتشاف اللوحات الرياضية الأشورية ١٨٢
الشكل رقم (٥,٢).حجرة تخزين (موقع ٢٤) في القصر البابلي القديم بمدينة
ماري. أشار إليه المنقبون عن طريق الخطأ كحجرة مدرسية، أحيانا يشار
إليها في الأدب الثانوي على هذا النحو ١٩١
الشكل رقم (٥,٣).الحسابات الرياضية بالترقيم العشري– بابل القديمة مدينة
ماري. لاحظ رموز الأعداد ٩٠. و٧٠ في ظهر اللوحة.(M 7857) ١٩٢
الشكل رقم (٥,٤). تمرين عن معدلات استبدال المعادن من آشور، الدولة
الأشورية القديمة.(Ass 13058k) ١٩٧
الشكل رقم (٥,٥).نهب مدينة موزازير، كما هو موضح في نسخة فلاندن لحجر
من حصن سارجون (هو مفقود الآن) ٢٠٥
الشكل رقم (٥,٦). كاتبان يحصيان الغنائم على لوحة خشبية معلقة على
حجر منحوت من قصور الملك آشوربانيبال في نينفه. (Burrell 28.33.) ... ٢٠٦
الشكل رقم (٦,١). الأماكن التي وردت في هذا الفصل، وتشمل مواقع
اكتشاف لوحات رياضية من أواخر الألفية الثانية..... ٢٢١

الشكل رقم (٦,٢). حساب مجدول لأصول كاهنات أسرة إنتو من مدينة
نيبور ١٢٣٧ قبل الميلاد.(CBS 3359) ٢٢٩

الشكل رقم (٦,٣). حساب مجدول لضرائب الخراف والماعز، بوزريش
دجان ٢٠٢٨ قبل الميلاد. (HAM 73.0400) ٢٣١

الشكل رقم (٦,٤). حساب مجدول لعدة مدن في مملكة لارسا، ١٨٢٢ قبل
الميلاد. (YBC 4721) ٢٤٠

الشكل رقم (٦,٥). سجل مسلة حجري، منح الملك ميلي شيبال الأرض
لهاساردو ١١٨٠ قبل الميلاد. (BM 90829). ٢٤٤

الشكل رقم (٦,٦ (أ) و(ب)). خريطة توضح الأرض التي يمنحها الملك نيوتش
أدنيذار الأول لنوسكو إبني عام ١١١٥ قبل الميلاد ٢٤٧

الشكل رقم (٦,٧). ختم بيري-أمورو، رئيس مسجلي الأرض وخادم
الملك كوريجزالو الأول أو الثاني في القرن الرابع عشر ٢٥٧

الشكل رقم (٧,١). المواقع التي ورد ذكرها في هذا الفصل، وتشمل أماكن
اكتشاف اللوحات الرياضية في الألفية الأولى ٢٦٨

الشكل رقم (٧,٢). مسألة وحساب رياضي في بابل الحديثة عن الحقول.
(وجه اللوحة BM 78822) ٢٧٣

الشكل رقم (٧,٣). بستان بلح في العراق الحديثة، ومحاصيل تنمو تحت
النخيل وأراضي مزروعة في المقدمة ٢٧٤

الشكل رقم (٧,٤ (أ) و (ب)). خريطة حقل بابلي،
من بابل. (BM 46719) ٢٧٧-٢٧٨

الشكل رقم (٧,٥(أ) و(ب)). لوحة مدرسية من النوع– 1b– من بابل الحديثة.
(Ashmolean 1924.1242.) ٢٨٣–٢٨٤

الشكل رقم (٧,٦(أ) و(ب)).. إعادة بناء منزل في بابل الحديثة بناء على وصف له ،
اليسار (AO 17648 ، أعاد تشكيلها المؤلف) ٢٩٧–٢٩٨

الشكل رقم (٧,٧). مخطط منزل في بابل ، تم رسمه ٤٩٩ قبل الميلاد.
اللوحة (BM 47437) ٣٠٢

الشكل رقم (٧,٨). مسودة مخطط منزل من منتصف الألفية الأولى في بابل.
(اللوحة BM 46703)..... ٣٠٣

أشكال: (الجزء الثاني)

الشكل رقم (٨,١). الأماكن التي ورد ذكرها في هذا الفصل ، وتشمل أماكن
اكتشاف اللوحات الرياضية من أواخر الألفية الأولى ٣١٠

الشكل رقم (٨,٢). زاقورة اتمنانكي في بابل..... ٣١٤

الشكل رقم (٨,٣). تصوير حديث لوظيفة الخطوة (في اليسار) والوظيفة
المتعرجة الخطية (في اليمين) ٣١٥

الشكل رقم (٨,٤). بابل في منتصف الألفية الأولى ق.م. ٣٢٠

الشكل رقم (٨,٥). تصميم أوروك الأثرية. في المنتصف معبد ريش ومنزل
العلماء في الجنوب الشرقي ٣٢٧

الشكل رقم (٨,٦). منزل علماء في أوروك Ue XVIII/1 المستوى الرابع ، عائلة
شانجو نينتورا..... ٣٢٩

الشكل رقم (٨,٧ (أ) و(ب)). منزل العلماء في أوروك Ue XVIII/1 : المستوي الثالث والثاني، وهو ملك عائلة إيكور زاكير ٣٤١-٣٤٢

الشكل رقم (٨,٨). شكل الأختام الخاصة بأسرة ندنتي أنو من عائلة هنزو ونجله أنا كيبت وأنو أوباليت ٣٦٣

الشكل رقم (٨,٩). شكل ختم ندنتي أنو من أسرة سين ليكي ونجله أنو بلشونو الأول ٣٦٤

الشكل رقم (٨,١٠). علاقات مهنية بين علماء أوروك السلوقية ٣٦٦

الشكل رقم (٨,١١). إعادة بناء داخل وواجهة معبد ريش في أوروك السلوقية .. ٣٧٠

الشكل رقم (٩,١). الأماكن التي ذُكرت في هذا الفصل بالإضافة إلى أماكن اكتشاف اللوحات الرياضية ٣٧٩

الشكل رقم (٩,٢). التحلل الهندسي لهيروب للوحة AO 8862 (1) ٣٩٨

الشكل رقم (٩,٣). التحليل الهندسي لهيروب للوحة BM 34568 (9),(15) ٤٠١

قائمة الجداول

جداول: (الجزء الأول)

الجدول رقم (١,١). نظرة عامة للرياضيات في العراق القديم ٥

الجدول رقم (١,٢). إعادة اكتشاف الرياضيات المسمارية ٨

الجدول رقم (١,٣). أربعة رموز مسماريه تأخذ شكل القيمة Dug ١٨

الجدول رقم (١,٤). الحسابات البابلية القديمة للمربعات.....٢٧

الجدول رقم (١,٥). لوحات رياضيات تم العثور عليها في المنزل B من
المنطقة TB ، مدينة نيبور في بابل القديمة ٣٦

الجدول رقم (٢,١). مقارنة بين ثلاث حضارات تناظرية ٧٦

الجدول رقم (٣,١). تطور نظام العد المحدود ١١٢

الجدول رقم (٣,٢). تطور المقاييس لمنتصف الألفية الثالثة ١١٤

الجدول رقم (٤,١). اللوحات الرياضية المؤرخة من فترة بابل القديمة ١٣٦

الجدول رقم (٤,٢). مجموعات أثرية لألواح بابلية قديمة تحتوي على مسائل رياضية ...١٣٨

الجدول رقم (٤,٣). مجموعات من قوائم بابلية قديمة وجداول كتبها
بعض الأشخاص ١٤١

الجدول رقم (٤,٤). مجموعة من المسائل التي كتبها إشكر-مانسم، ابن سين -إقسام، في وقت متأخر بسيبار البابلية القديمة ١٣٤

الجدول رقم (٤,٥). تنسيقات ووظائف لوحات التمارين الابتدائية في نيبور المنزل F ١٤٧

الجدول رقم (٤,٦). 3N-T 594=IM 58573، لوحة من الصنف الثاني بالمنزل F . ١٥١

الجدول رقم (٤,٧). جداول قياس واراد-سين ١٥٤

الجدول رقم (٤,٨). تنسيقات ووظائف اللوحات التعليمية المتقدمة في المنزل F وفي مناطق أخرى ١٥٧

الجدول رقم (٤,٩). قائمة اللوحة Plimpton 322، من مدينة لارسا ببابل القديمة ١٦٤

الجدول رقم (٤,١٠). من الأعداد المقلوبة إلى المستطيلات في لوحة Plimpton 322 (مع وجود تصحيح للأخطاء) ١٦٧

الجدول رقم (٥,١). الفترات الزمنية التي تسبق إعادة بناء معبد آشور طبقا للمصادر الأشورية ٢٠١

الجدول رقم (٥,٢). غنائم من موزازير طبقا لما ورد في النقوش الأشورية الجديدة ... ٢٠٤

الجدول رقم (٦,١). حساب سنوي للكاهنة الكبيرة والصغيرة من أسرة إنتو بمدينة نيبور، ١٢٣٧ ق.م. ٢٣٢

الجدول رقم (٦,٢). حساب الحبوب للكاهنة الصغيرة من أسرة إنتو بمدينة نيبور، ١٢٣٧ ق.م. ٢٣٤

الجدول رقم (٦,٣). حساب مجدول لضرائب الخراف والماعز في بوزريش دجان ٢٠٢٨ قبل الميلاد ٢٣٦

الجدول رقم (٦,٤). حساب الحبوب من مملكة لارسا، ١٨٢٢ قبل الميلاد ٢٤١

الجدول رقم (٦,٥). موظفو المساحة من أسرة أراد-إيا ٢٥٢

الجدول رقم (٧,١). Ashmolean ١٩٢٤,١٢٤٢، نموذج تمرين مدرسي
بابلي من مدينة كيش ٢٨٥

الجدول رقم (٧,٢). الوثائق القانونية والمالية لأسرة أهوسونو ولورينـدو ٢٨٩

جداول: (الجزء الثاني)

الجدول رقم (٨,١). اللوحات العلمية لعائلة موشزيب في بابل..... ٣٢١

الجدول رقم (٨,٢). لوحات علمية لأسرة شانجو-نينتورا في أوروك
في القرن الخامس ٣٣١

الجدول رقم (٨,٣). لوحات علمية لأسرة هونزو في أوروك السلوقية..... ٣٤٥

الجدول رقم (٨,٤). مقارنة بين جدولين للأعداد المقلوبة من فترة متأخرة
لمدينة أوروك البابلية ٣٤٨

الجدول رقم (٨,٥). لوحات علمية لأسرة سين ليكي يونيني في أوروك السلوقية .. ٣٥٠

الجدول رقم (٨,٦). لوحات قانونية تذكر أنو بلشونو..... ٣٦١

الجدول رقم (٨,٧). التسميات المهنية لعلماء أوروك السلوقية..... ٣٧١

الجدول رقم (٩,١). المسأله البابلية القديمة AO 8861 (1) من خلال ترجمتين ... ٣٩٦

الجدول رقم (٩,٢). ترجمتان لمسائل رياضية في الفترة البابلية المتأخرة
BM 34568 (9), (15) ٤٠٠

الجدول رقم (٩,٣). استعراض أصول إقليدس، كتابه الثاني
preposition 5- من خلال ترجمتين..... ٤٠٣

الجدول رقم A.1 : بعض المقاييس الأوروكية الفترة الثالثة..... ٤١٧
الجدول رقم A.2 : بعض مقاييس الألفية الثالثة ٤١٩
الجدول رقم A.3 : الفترة الأورية الثالثة ومقاييس بابلية قديمة ٤٢٠
الجدول رقم A.4 : مقاييس الألفية الأولى ٤٢٢
الجدول رقم B.1 : مسائل رياضية من أواخر الفترة الأوروكية بالألفية الرابعة
(الفترة الأوروكية الثالثة) ٤٢٥
الجدول رقم B.2 : تمارين رياضية قديمة أخرى من أواخر الألفية الرابعة)
أوروك الرابعة، الثالثة) ٤٢٦
الجدول رقم B.3 : لوحات رياضية من سوروباج / فارا (فترة الأسر IIIa) ٤٢٧
الجدول رقم B.4 : اللوحات الرياضية من آداب وإيبلا (الأسر الأولى IIIb) ٤٢٨
الجدول رقم B.5 : مسائل رياضية من آداب، جيرشوا، نيبور، وأماكن
أخرى في سارجون ٤٢٨
الجدول رقم B.6 : أنواع أخرى من اللوحات الرياضية من الفترة السارجونية ٤٣٠
الجدول رقم B.7 : لوحات رياضية من أور الأسرة الثالثة..... ٤٣١
الجدول رقم B.8 : جداول وقوائم قياسية من بابل القديمة..... ٤٣٢
الجدول رقم B.8 : جداول وقوائم قياسية من بابل القديمة ٤٣٤
الجدول رقم B.9 : قوائم وجداول حسابية بابلية قديمة نُشرت أو تم التعرف
عليها ١٩٤٥ ..... ٤٤٠
الجدول رقم B.10 : حسابات بابلية قديمة ومخططات منشورة أو تم التعرف
عليها منذ ١٩٩٩ ..... ٤٤٩

الجدول رقم B.11 : مسائل بابلية قديمة وفهارس منشورة منذ ١٩٩٩ ..... ٤٥٢

الجدول رقم B.12 : لوحات رياضية من مملكة ماري ببابل القديمة ٤٥٤

الجدول رقم B.13 : لوحات رياضية آشورية قديمة من كانيش وآشور ٤٥٥

الجدول رقم B.14 : لوحات رياضية من الفترات الأشورية الوسطي والجديدة ... ٤٥٦

الجدول رقم B.15 : لوحات رياضية من كاسيت البابلية ٤٥٨

الجدول رقم B.16 : لوحات رياضية من أواخر العصر البرونزي- عمرنا ،
هازور وأوجاريت ٤٥٨

الجدول رقم B.17 : لوحات رياضية من سوسا- بابل القديمة ووسط إلاميت
كبناك / Haft Tepe ٤٦٠

الجدول رقم B.18 : لوحات رياضية من الفترة البابلية الحديثة ٤٦٣

الجدول رقم B.19 : لوحات رياضية بابل العصر المتأخر وبابل الحديثة من نيبور
وسيبار ومناطق أخرى ٤٦٧

الجدول رقم B.20 : لوحات رياضية من أوروك ، بابل الفترة المتأخرة ٤٦٨

الجدول رقم B.21 : لوحات رياضية من العصر البابلي المتأخر ٤٧٠

الجدول رقم B.22 : نظرة عامة على نوع وفترة نشر بعض اللوحات المسمارية .. ٤٧٦