بسم الله الرحمن الرحيم

المادة /تطور وتنوع حيوي

Evolution and biodiversity

للصف الرابع

كلية العلوم/جامعة الانبار

قسم علوم الحياة

المحاضرة العاشرة / اكتشافات وتواريخ جديدة وأدلة جزيئية

New discoveries, histories, and molecular evidence

م .د. ريم خالد ابراهيم المحمدي

اكتشافات وتواريخ جديدة وأدلة جزيئية

في فترة ثمانينيات القرن العشرين اجتمعت ثلاث مجموعاتٍ من الأدلة لتحث بعض الباحثين على تأمُّل الاقتراح الثوري بأن أفريقيا ربما تكون منشأً الإنسان الحديث وسلوكياته، وأنها ليست مجرد موضعٍ ثانويٍّ للتطوُّر ومكانٍ ثقافيٍّ ثانوي. تمثَّلت أول مجموعةٍ من هذه الأدلة الجديدة الثلاثة في إعادة تأريخ مجموعاتِ حفرياتِ أشباه البشر في بلاد الشام. أوضح هذا أنه بدلًا من كون حفريات إنسان نياندرتال المُستخرَجة من كيبارا ووادي العمود أقدم من الحفريات الأقرب شبهًا بالإنسان الحديث المُستخرَجة من مغارتَي سخول وقفزة، كان الوضع معكوسًا؛ فقد كانت الحفريات الأقرب شبهًا بالإنسان الحديث المُستخرَجة من كهف قفزة أقدم من الحفريات المُستخرَجة من منطقة كيبارا ووادي العمود التي من الواضح انتماؤها إلى

أحد أنواع الإنسان القديمة. معنى هذا أن الباحثين لا يستطيعون استخدام دليلِ التأريخ لإثبات أن إنسان نياندرتال قد تطوَّر ليصبح الإنسان الحديث.

تمثَّلت المجموعة الثانية من الأدلة في اكتشافِ حفرياتٍ تُشبه الإنسان الحديث في جنوب أفريقيا وإثيوبيا. حدث أكثر اكتشافٍ مؤثِّرٍ في عام ١٩٦٨ في مصب نهر كلاسيس في جنوب أفريقيا؛ في هذا المكان عثر الباحثون على أجزاءٍ من جمجمةٍ بدت أمام العالم أجمع كما لو أنها تنتمي إلى الإنسان الحديث، إلا أنها كانت ربما تبلغ من العمر ١٢٠ ألف سنة. اقتُرح تاريخٌ مشابه لهذا في البداية لقحفٍ يُشبه الإنسان الحديث استُخرج من موقعٍ يُسمَّى كيبيش في منطقة أومو في جنوب إثيوبيا. وبِناءً على دليلٍ تأريخيٍّ حيويٍّ ضعيفٍ قُدِّر تاريخ قحف أومو ١ بنحو ١٢٠ ألف سنة، لكن اقتُرحت محاولة حديثة لتأريخ قحف أومو ١ باستخدام تأريخ النظائر تأريخًا أقدم بكثير، ما يقرب من ٢٠٠ ألف سنة مضت. وأشارت كذلك مجموعة من الحفريات استُخرجت من موقعٍ إثيوبيٍّ آخر يُسمَّى هيرتو إلى أن أشباه البشر المتحجرين الأقرب شبهًا إلى الإنسان الحديث كانوا موجودين في أفريقيا في الفترة بين ٢٠٠ و ١٥٠ ألف سنة مضت.

جاءت المجموعة الثالثة من الأدلة ليس من علم الحفريات البشرية، وإنما من تطبيق طرق الأحياء الجزيئية على دراسة تنوُّع الإنسان الحديث. نُشرت الدراسة الرائدة في تطبيق هذه الطرق في عام ١٩٨٧ على يد ريبيكا كان ومارك ستونكينج وآلان ويلسون، علماء الأحياء الجزيئية في جامعة كاليفورنيا في بيركلي. ركزت هذه الدراسة، لعدة أسباب، على الحمض النووي الميتوكوندري وليس على الحمض النووي للنواة. إنَّ الطفرات تحدث في حمض المتيوكوندريا النووي بمعدلٍ أسرع من حدوثها في الحمض النووي للنواة، وعلى عكس الحمض النووي للنواة لا يُعاد توزيع الحمض النووي الميتوكوندري بين الكروموسومات عند انقسام الخلايا الجنسية، كذلك فإنه لا يحتوي على جميع الآليات الفطرية لإصلاح الحمضالنووي الموجودة داخل النواة، وقد يُسهم هذا في معدل تطافره الأكثر ارتفاعًا، ويفسرملاحظة أنه متى تحدث الطفرات في الحمض النووي الميتوكوندري فإنها تظل موجودة. قارنت دراسةُ كان وزملائها الحمض النووي الميتوكوندري المأخوذ من ١٤٧ إنسانًا حديثًا؛ ٤٦ من أوروبا وشمال أفريقيا والشرق الأدنى، و ٢٠ من جنوب الصحراء الكبرى في أفريقيا، و ٣٤ من آسيا، و ٢٦ من غينيا الجديدة، و ٢١ من أستراليا.

وجد الباحثون ١٣٣ نسخة مختلفة من الحمض النووي الميتوكوندري، ثم رتَّبوا هذه النسخ في أقصرشجرةٍ تربط كافة الأنواع مع تقليل عدد الطفرات إلى أقل عددٍ ممكن. كان شكل الشجرة التي كوَّنوها من نتائجهم مذهلًا، تمامًا مثل التوزيع الجغرافي للاختلافات الموجودة بين أنواع الحمض النووي الميتوكوندري المتعددة. احتوت الشجرة على فرعٍ أفريقيٍّ عميقٍ وفرعٍ آخر احتوى على أشكال الحمض النووي الميتوكوندري التي عُثر عليها لدى أشخاصٍ من خارج جنوب الصحراء الأفريقية الكبرى. لم يكن التنوُّع في الحمض النووي الميتوكوندري موجودًا حتى عبر الشجرة؛ فقد كان التنوُّع الموجود داخل فرع جنوب الصحراء الأفريقية الكبرى في الشجرة أكبر من الموجود في باقي أنحاء العالم مجتمعة. لم يقتصرالأمر على هذا فحسب، وإنما بدا أن معظم أشكال الأحماض النووية الميتوكوندرية كان لها أصل أفريقي.

هجرة أم تدفق للجينات؟

تستطيع الجينات الجديدة الوصول إلى خارج أفريقيا بطريقتين؛ فيستطيع البشر أخذها معهم عند هجرتهم، أو يمكنهم نقلها عن طريق التزاوج الداخلي. تتطلَّب هذه الآلية الأخيرة تزاوج الأفارقة مع أناسٍ في المناطق المجاورة من العالم القديم، ثم يتزاوج هؤلاء الناس بدورهم مع أشخاصٍ آخرين من مناطقَ بعيدةٍ عن أفريقيا، وهكذا. وبهذه الطريقة تنتقل الجينات مثل العصا في سباق التتابع. هذا النوع من انتقال الجينات هو المشار إليه ضمنيًا في إحدى أحدث النظريات عن أصول الإنسان الحديث. تُعرف هذه النظرية باسم (فرضية موجة الانتشار) وتقول ان الجينات الجديدة تنتشر في موجات. تتفق هذه النظرية مع نتائجِ دراسةٍ حديثةٍ توضح وجود علاقةٍ تبادليةٍ قويةٍ بين« المسافة الوراثية » والمسافة الفعلية بالأميال لأقصرطريقٍ بريٍّ بين موقع استخراج عينة الإنسان الحديث والقارة الأفريقية.

الإنسان الحديث خارج أفريقيا

يُوجد نقاشان عن وصول الإنسان الحديث إلى أي مكانٍ خارج أفريقيا، سواءٌ إلى أوروبا أو أي مكانٍ آخر. يتعلَّق الأول بوصول أناسٍ يُشبهون الإنسان الحديث نفسه. بعبارةٍ أخرى أقدم أدلةٍ حفريةٍ على الإنسان الحديث. والنقاش الثاني يتعلَّق بوصول سلوك الإنسان الحديث. بعبارةٍ أخرى أوَّل أدلةٍ أثريةٍ على فعل الناس أشياءَ يقتنع علماء الآثار بأن الإنسان الحديث كان الوحيدَ القادرَ على فِعْلها. لم يكن من المفاجئ أن تكون النقاشات حول ما يُشكِّل سلوك الإنسان الحديث أكثر احتدامًا من تلك المتعلقة بتكوين الإنسان الحديث. وبمجرد تمكُّن علماء الحفريات البشرية من الهروب من شَرَك المساواة بين تكوين الإنسان الحديث وتكوين الإنسان الأوروبي الحديث، أصبح من الأسهل عليهم التعرُّف على الإنسان الحديث في أجزاء العالم المختلفة، وقد أدرك علماء الآثار أيضًا أن سلوك الإنسان الحديث يضم أشياء أكثر مما كان يفعله أسلافنا في أوروبا بدايةً من نحو ٤٠ ألف سنة مضت. على سبيل المثال، كان النقص المزعوم في الأعمال الفنية داخل الكهوف كافيًا لاستبعاد أفريقيا من كونها مصدرًا محتملًا لسلوك

الإنسان الحديث. يوجد سببان منطقيان لرفض هذه الحجة؛ أولهما: وجود أعمالٍ فنيةٍ داخل الكهوف في أفريقيا؛ فلم يكن علماء الآثار يبحثون بالقدر الكافي. وثانيًا: حتى يُوجد فنٌّ داخل الكهوف لا بد من وجود كهوف، ولا توجد كهوف في كثيرٍ من أجزاء أفريقيا.

الإنسان الحديث في أوروبا

يأتي أقدمُ دليلٍ حفريٍّ على الإنسان الحديث في أوروبا من موقعٍ في جنوب شرق أوروبا يُسمَّى كهف العظام في رومانيا، الذي يرجع تاريخه إلى نحو ٣٥ ألف سنة مَضَت، ونحن نعلم أن أفرادًا يُشبهون الإنسان الحديث قد وصلوا إلى إنجلترا، في كهف كينت، منذ نحو ٣٠ ألف سنة مضت. وحاليًا، استُخرج أقدمُ دليلٍ على سلوكٍ للإنسان الحديث في أوروبا من مواقع في بلغاريا اسمها باتشو كيرو وتيمناتا، يرجع تاريخها إلى ما بين ٤٣ و ٤٠ ألف سنة ماضية، ويُوجد منذ أقلَّ من ٤٠ ألف سنة العديد من المواقع عبر غرب أوروبا تظهر فيها أدلةٌ على سلوك الإنسان الحديث. تداخَل الإنسان الحديث مع إنسان نياندرتال لنحو ١٠ آلاف سنة أو أقل، بناءً على الموقع. استُخرجت أحدث الأدلة على إنسان نياندرتال من مواقع مثل سانت سيزار في فرنسا، وزفاريا في إسبانيا، وفينديجا في كرواتيا التي ترجع كلها إلى نحو ٣٠ ألف سنة.

الإنسان الحديث في آسيا: ساهول وأوقيانوسيا

أشار الباحثون إلى أنَّ الإنسان الحديث ربما يكون قد احتلَّ جزءًا، أو أكثر، من أجزاء ساهول، وهي الكتلة الأرضية التي تضم بابوا غينيا وأستراليا وتسمانيا، منذ نحو٤٠ الف سنة؛ فمع احتجاز كمٍّ كبيرٍ من الماء داخل الصفائح الجليدية القطبية والجبال الجليدية، ربما كانت الأرض — التي هي جزء من الرصيف وأصبحت حاليًا تغمرها المياه — توفر وصلاتٍ جافةً بين الكتل الأرضية التي أصبحت المياه تفصل بعضها عن بعضٍ في عصرنا الحالي. إذا كان أشباه البشر قد عاشوا في ساهول منذ ٤٠ ألف

سنة، فلا بد أنهم عاشوا في سوندا، وهي كتلة أرضية تضمُّ أرضَ جنوبِ شرق آسيا والجزر الحالية المكوِّنة لإندونيسيا، قبل هذا الوقت.

إذا كانت التواريخ الأخيرة لآخر حفريات الإنسان المنتصب في هذه المنطقة، المُستخرجة من نجاندونج وجاوة، صحيحة؛ فإن هذا يعني حدوث تداخُلٍ بين الإنسان من « قزمة » الحديث وآخر إنسانٍ منتصب. إلا أن اكتشاف إنسان فلوريس، وهو صورة الإنسان المنتصب استمرَّت حتى ١٨ ألف سنة مضت على جزر فلوريس يُذكرنا بأن التداخل الزمني لا يعني بالضرورة تداخُل نطاقات وجودها؛ فربما عاشت أنواع مختلفة من أشباه البشرعلى جزرٍ منفصلةٍ وليس بالضرورة أن تكون قد احتكت بعضها ببعض.

لا بد أن الإنسان الحديث الأوَّل الذي عاش في سوندا كان لديه القدرة على السفر على أطواف، أو شكل آخر من المراكب، وعلى قضاء عدة أيامٍ على الأقل على نحوٍ جيدٍ في البحر حتى يتمكن من عبور المياه المفتوحة بين سوندا وساهول. في الفترة بين ٣٥ و ٣٠ ألف سنة مضت كان الإنسان الحديث في منطقة المحيط الهادئ بحَّارًا ماهرًا بما يكفي ليصل إلى كثيرٍ من الجزر النائية في منطقة أوقيانوسيا، بما في ذلك جزيرة تيمور وجزر الملوك وجزيرة نيو بريتن وجزيرة نيو أيرلند.

الإنسان الحديث في ساهول

يشير السجل الحفري الموجود حاليًّا لأشباه البشر إلى أن الإنسان الحديث كان الوحيدَ من بين أشباه البشر الذي دخل منطقة نُطلق عليها اسم ساهول؛ لذلك لا سبيل إلى تداخله مع مجموعاتٍ أقدم. إن تاريخ وصول الإنسان الحديث لأول مرةٍ إلى أستراليا غير معروف. هذا وتشير الأدلة الحفرية على أنه ربما وصل منذ ٥٠ ألف سنة، لكنه كان بالتأكيد هناك بين ٤٠ و ٣٥ ألف سنة مضت عندما كان المناخ أكثر رطوبةً من عصرنا الحالي.

تُظْهر حفريات الإنسان الحديث في أستراليا تنوُّعًا مورفولوجيًّا كبيرًا؛ فقد تمتع البشر الذين عاشوا في مواقع حول بحيرة مونجو بِجِباهٍ منحدرةٍ وقحوفٍ دماغيةٍ أطول ووجوهٍ مسطحة، في حين تمتع الذين عاشوا في

مستنقع كاو وكوبول كريك في شمالي فيكتوريا بجباهٍ أكثر انحدارًا، وقحوفٍ دماغيةٍ أقصر ووجوهٍ ناتئة. يفسربعض الباحثين هذه الفروق المورفولوجية على أنها دليل على وجود أكثر من موجةٍ واحدةٍ من المهاجرين، في حين لا يرى آخرون تنوُّعًا أكثر من المتوقَّع في حال انتشار نوعٍ جديدٍ عبر منطقةٍ جديدةٍ واسعةٍ مثل أسترالاسيا.

الإنسان الحديث في العالم الجديد

كان يُوجد ثلاث طرقٍ من العالم القديم إلى العالم الجديد؛ عبر مضيق بيرنج، والانتقال من جزيرةٍ لأخرى عبر جزر ألوتيان، أو عبر المحيط الأطلنطي. حاليًّا أصبحت الطرق الثلاث تتطلب القيام برحلةٍ بحرية، لكن في فتراتٍ كثيرةٍ خلال ٤٠– ٣٠ ألف سنة مضت كان الانخفاض في مستوى سطح البحر والجليد السميك الناتج عن الظروف الشديدة البرودة بإمكانه غلق مضيق بيرنج والربط بين بعض جزر ألوتيان وجعْل الرحلة عبر المحيط الأطلنطي أقل رعبًا. كانت المشكلة في هذه الحالات الثلاث البرد الشديد الذي يتعرَّض له من يقومون بهذه الرحلة.

يرجع أول دليلٍ على احتلال الإنسان الحديث الدائرة القطبية الشمالية إلى ٢٧ ألف سنة ماضية، ومنذ ١٥ ألف سنة ظهر دليلٌ على احتلالٍ طويلِ المدى. خلال هذه الفترة من المحتمل أن الإنسان الحديث في تتبُّعه لقطعان الماموث المهاجرة دخل دون قصدٍ إلى العالم الجديد، لكننا لم نعثر على أي دليلٍ عن موقعٍ احتله الإنسان الحديث في ألاسكا حتى ١٢ ألف سنة مضت. تقول الحكمة التقليدية إن المهاجرين اتجهوا جنوبًا على طول ممرٍّ خالٍ نسبيًّا من الجليد في ألاسكا وغربي كندا، ثم استمروا ليسكنوا جميع أنحاء شمال أمريكا ووسطها وجنوبها بسرعةٍ نسبيًّا. ومع ذلك توجد أدلة قليلة على نحوٍ ملحوظٍ على وجود البشر على طول الطريق المزعوم نحو الجنوب. ويستخدم بعض علماء الآثار في العالم الجديد هذا الدليلَ السلبيَّ في دعم سيناريوهاتٍ أخرى، منها اقتراح أن السكان الأوائل للعالم الجديد ربما سافروا إليه مباشرةً من أوروبا.

إن أشهر دليلٍ أثريٍّ على الإنسان الحديث في العالم الجديد هو ثقافة كلوفيس، التي اتسمت بأدواتٍ حجريةٍ مميزةٍ تُسمَّى أدوات كلوفيس الحادة. ترجع أقدم مواقع كلوفيس إلى ما قبل ١١ ألف سنة بقليل، وقد عُثر بعد هذا الوقت بفترةٍ قصيرةٍ على كَمٍّ وفيرٍ من أدوات كلوفيس الحادة في معظم المناطق غير المتجمدة في أمريكا الشمالية.

لفترةٍ طويلةٍ اعتبر علماء الآثار أن مواقع كلوفيس هي أقدم دليلٍ على وجود الإنسان الحديث في العالم الجديد. لكن ادَّعى باحثون في الفترة الأخيرة أنهم اكتشفوا أدلةً على صناعةٍ حجريةٍ أكثرَ بدائيةً من كلوفيس. وتعتبر أشهر هذه المواقع السابقة على ثقافة كلوفيس في أمريكا الشمالية دوكتاي في ألاسكا وميدوكروفت في بنسلفانيا وتل الصبار في فرجينيا وتوبر في جنوب كارولينا. أما في أمريكا الجنوبية فإن أشهر المواقع هي

تايما-تايما في فنزويلا وبيدرا فورادا في البرازيل ومونت فيردي في شيلي. أرُّخ معظم هذه المواقع باستخدام الطرق النسبية، لكن يمكننا الثقة في تواريخ موقعين، هما ميدوكروفت ومونتي فيردي، إلى حدٍّ كبير. فتشير تواريخ الكربون المشع في منطقة ميدوكروفت إلى أنها كانت مأهولة بالسكان منذ ١٤ ألف سنة على الأقل، وربما حتى في وقتٍ مبكرٍ منذ

٢٠ ألف سنة.

يمدنا موقع مونتي فيردي بأدلةٍ محفوظةٍ على نحوٍ ممتازٍ على سلوك الإنسان الحديث في أمريكا الجنوبية منذ نحو ١٢,٥ ألف سنة؛ فقد حُفظت حتى الحبال التي استُخدمت في ربط الجلود بالأعمدة، وبقايا مسكنٍ كان كبيرًا بما يكفي ليحتوي على ٣٠شخصًا. لقد كان موقع مونتي فيردي مأهولًا طوال العام؛ لذا فإنه أقدم دليلٍ –٢٠ على الاحتلال شبه الدائم لموقعٍ في العالم الجديد.

المصدر / كتاب تطور الانسان

تأليف /برنارد وود

ترجمة/ زينب عاطف - الطبعه الاولى ٢٠١٦