الجمهورية العربية السورية

مديرية التربية

المركز الوطني للمتميزين 

حلقة بحث بمادة العلوم.

ديناصورات اليوم.............الطيور

للطالب: علي سمير أحمد الصف: العاشر

العام:2015ــ2016 المشرف: أ.سامر العمر

المقدمة: ظلت أسئلة كثيرة تراود العلماء, قروناً من الزمن من دون إجابات شافية إذ كانت تشرح بعض الجوانب و تُقصر عن بعضها فلا تكتمل الصورة ويزداد الشك في صحتها مع مرور الزمن ومع تزايد الاكتشافات وتقدم العلم. ولعل من أكثر هذه الأسئلة التي راودت هؤلاء العلماء هي التي تتعلق بتطور الأحياء منذ العصور السحيقة. كما واجهوا الكثير من الصعوبات و التحديات لعل من أبرزها انقراض أسلاف معظم الكائنات الحية فلم يتمكنوا من الحصول أحماضها النووية ليقارنوه مع مثيلاتها في وقتنا الحاضر. مما أجبر العلماء على إتباع سياسة عمياء بدأت بالتلاشي مع تقدم العلم والتكنلوجيا. فقد كان أصل الطيور حتى عهد قريب واحداً من الأسرار الكبيرة في البيولوجيا، فما الريش والمناقير الخالية من الأسنان، وكذلك العظام الجوفاء وعظام التراقي النحيلة وعظام القص العميقة وعظام الذيل المجذوعة الشكل إلا جزء من تركيبة من الملامح الهيكلية التي لا تشارك الطيور بها أي حيوان آخر.

إشكالية البحث :

\_ ما أصل الطيور؟

\_ هل أتت الطيور الجارحة قبل الطيور الأخرى؟

\_ كان للطيور أسنان فلماذا اختفت؟

\_ وهل يعد تطور الطيور شاهداً على صحة نظرية داروين؟

الباب الأول: التطور

الفصل الأول: أهم ما جاءت به نظرية داروين

 لقد مثلت نظرية التطور لداروين ثورة في عالم الأحياء لما احتوته من حقائق هزت العلم بأسره وهي تنص على إن:

"التطور الأن يتلخص في أن اﻟﺤﻴﻮان واﻟﻨﺒﺎت، على ﺗﻌﺪد أﻧﻮاﻋﻬﻤﺎ واﻟﺘﻲ ﺗﺒﻠﻎ اﻵﻻف، ﻧﺸﺄت في اﻷﺻﻞ ﻣﻦ ﻧﻮع واﺣﺪ. وأن اﻟﺠﻤﺎد ﻧﻔﺴﻪ ﺑﻤﺎ ﻓﻴﻪ ﻣﻦ ذرات وﺟﺰﺋﻴﺎت وﻋﻮاﻟم تعود إلى أﺻﻞ واﺣﺪ. ﻓﺎﻟﺘﻄﻮر ﻗﺎﻧﻮن ﺷﺎﻣﻞ يسري على ﻋﺎﻟﻢ اﻟﺠﻤﺎد وﻋﺎﻟﻢ اﻟﺤﻴﻮان على حدٍ ﺴﻮاء. وﻫﻮ يقضي ﺑﺄن الكائن اﻟﺤﻲ أو اﻟﺠﻤﺎد داﺋﻢ اﻟﺘﺤﻮل ﻻﻳﺜﺒﺖ على ﺣﺎل واﺣﺪة".

وبما أن اﻷﺣﻴﺎء ﻛﻠﻬﺎ في ﺗﻄﻮر ﻣﺴﺘﻤﺮ؛فهذا يعني بأن "اﻷﺑﻨﺎء ﺗﺨﺎﻟﻒ اﻵﺑﺎء، وﻫﺬا اﻻﺧﺘﻼف اﻟﺼﻐير يتراكم جيلاً بعد جيل حتى يعود اختلافاً كبيراً، ﺑﺤﻴﺚ ﻳﺘﻤﻴﺰ اﻟﻔﺮد ﻋﻦ ﺳﻠﻔﻪ اﻟﻘﺪﻳﻢ تميزاً ظاهراً يجعله من نوع أخر."

" فاﻟﺤﻴﻮان واﻟﻨﺒﺎت ﻛﻼﻫﻤﺎ يشترك في اﻟﺤﻴﺎة؛ ﻓﻘﻮاﻧين اﻟﺤﻴﺎة ﺗﺸﻤﻠﻬﻤﺎ ﺟﻤﻴﻌاً ﻣﻦ حيث التغذية واﻟﺘﻨﻔﺲ واﻟﻮراﺛﺔ واﻟﺘﺰاوج واﻟﻨﻤﻮ، وﻫﻤﺎ أيضا مشتركان من حيث التطور إذ ﻫﻤﺎ ﻛﻼﻫﻤﺎ ﻧﺸأ ﻣﻦ اﻟﺠﺴﻢ اﻟﺒﺴﻴﻂ المتجانس إلى اﻟﺠﺴﻢ المرﻛﺐ المتغاير، وإﻧﻤﺎ ﻫﻤﺎ ﻳشترﻛﺎن ﻷن الحياة اﻟﺘﻲ ﻓﻴﻬﻤﺎ واﺣﺪة، ﺑﻞ ﻫﻤﺎ أﺣﻴﺎﻧاً يتداخلان فيعيش النبات عيشةَ ﺣﻴﻮاﻧﻴﺔ ﻳﺴﻄﻮ على اﻟﺤﻴﻮان أو اﻟﻨﺒﺎت وﻳﺄﻛﻠﻪ، ﺛﻢ ﻫﻮ ﻳﺘﺤﺮك وﻳﺴﺘﺠﻴﺐ ﻟﻠﻤﺆﺛﺮات اﻟﻌﺼﺒﻴﺔ ﺑﺎﻟﺤﺮﻛﺔ وإﻓﺮاز اﻟﺴﻮاﺋﻞ.

 وﻳﻌﻴﺶ اﻟﺤﻴﻮان ﻋﻴﺸﺔ ﻧﺒﺎﺗﻴﺔ أﺣﻴﺎﻧاً بحيث يستعين على الحياة بمادة الكلوروفيل اﻟخضراء اﻟﺘﻲ في اﻟﻨﺒﺎت، وأﺣﻴﺎﻧاً يؤثر اﻟﺴﻜﻮن على اﻟﺤﺮﻛﺔ ﻛﻤﺎ ﻫﻮ اﻟﺸﺄن في اﻟﻨﺒﺎت(ﻛﻤﺎ ﻳﻔﻌﻞ ﺣﻴﻮان الإسفنج)."[[1]](#footnote-1).

وقد احتوت هذه النظرية على الكثير من الحقائق المدهشة والتي تثبت إن أصل الإنسان هو أصل مائي وإليكم ببعض الدلائل التي احتوتها النظرية والتي ستصحح الكثير من المفاهيم المغلوطة:

"ﺑﻌﺾ اﻟﻨﺎس ﻳﻈنون أﻧﻨﺎ ﻧﺴﺘﻨﺸﻖ اﻟﻬﻮاء، وﻟﻜﻦ ﻫﺬا ﺧﻄﺄ؛ ﻓﺈﻧﻨﺎ ﻣﺎ زﻟﻨﺎ ﻛﻤﺎ ﻛﻨﺎ أﻳﺎم أسلافنا سكان اﻟﺒﺤﺎر (الأسماك) ﻧﺴﺘﻨﺸﻖ اﻷﻛﺴﺠين ﻣﻦ الماء؛ ﻓﺈن اﻟﻬﻮاء ﻳﺪﺧﻞ إلى رﺋﺎﺗﻨﺎ ﻓﻴﻠﺘﻘﻲ اﻟﺪم ﺑﻪ، وﻳﺬوب اﻟﻬﻮاء في اﻟﺪم ﻓﺘﺴﺘﺨﺮج رﺋﺎﺗﻨﺎ اﻷﻛﺴﺠين ﻣﻨﻪ على ﻧﺤﻮ ﻣﺎ ﻛﻨﺎ ﻧﻔﻌﻞ وﻧﺤﻦ ﻧﻌﻴﺶ ﻛﺎﻟﺴﻤﻚ في الماء.

وكذلك طعامنا لا يهضم إﻻ وﻫﻮ ﺳﺎﺋﻞ ﻛﺎلماء، ﻓﻨﺤﻦ ﻻ ﻧﺰال ﺣﻴﻮاﻧﺎت ﻣﺎﺋﻴﺔ كما كنا ﻣﻨﺬ ﻣﺌﺎت الملاﻳين ﻣﻦ اﻟﺴﻨين، وﻟﻴﺲ ﻟﻨﺎ ﺣﻴلة في اﻟﻴﺎﺑﺴﺔ ﺳﻮى ﻫﺬه اﻟبشرة اﻟﺠﺎﻣﺪة اﻟﺘﻲ ﺗﻤﻨﻊ ﺗﺒﺨﺮ رﻃﻮﺑﺘﻨﺎ، وﻣﻤﺎ ﻫﻮ ذو دﻻﻟﺔ أنه في ﺣﺎﻟﺔ ﻧﺰف ﻛﺒير في اﻹﻧﺴﺎن -على أﺛﺮ جرح مثلاً- ﻻ ﻧﺰال ﻧﺴﺘﻌﻤﻞ ﻣﺎء اﻟﺒﺤﺮ المصفى، أو الماء المالح، ﺑﺪل اﻟﺪم المفقود."[[2]](#footnote-2)

وﻧﺤﻦ ﻧﺪرك ﻣﻦ ذﻟﻚ أن اﻷﺣﻴﺎء اﻟﺪﻧﻴﺎ ﺑﻄﻴﺌﺔ اﻟﺘﻄﻮر، أﻣﺎ اﻟﻌﻠﻴﺎ فسريعة اﻟﺘﻄﻮر؛ ﻟﻬﺬا ﻻ ﺗﺰال اﻷﺣﻴﺎء اﻟﺪﻧﻴﺎ اﻟﺘﻲ ﻇﻬﺮت في(اﻟﺪﻫﺮ اﻟﻘﺪﻳﻢ) ﻋﺎﺋﺸﺔ ﺑﻴﻨﻨﺎ، ﻛﻤﺎ ﻧﻌﺮف ذﻟﻚ ﻣﻦ الميكروبات واﻟﺒﻜﺘيرﻳﺎ واﻟﺨﻤﺎﺋﺮ، أﻣﺎ اﻷﺣﻴﺎء اﻟﻌﻠﻴﺎ فسريعة اﻟﺘﻄﻮر، ﻓﻬﻲ ﻟﺬﻟﻚ سريعة الانقراض، وﻣﻦ ﻫﻨﺎ ﻧﻌﺮف اﻟﺴﺒب في أن (اﻟﺪﻫﺮ اﻟﻘﺪﻳﻢ) ﻛﺎن أﻃﻮل ﺟﺪا من (اﻟﺪﻫﺮ اﻟﺜﺎﻟﺜﻲ) مثلاً

ونستنتج أيضاً أن اﻟﺘﻄﻮر اﻵن أسرع ﻣﻤﺎ ﻛﺎن، وﻧﺤﻦ ﻧبصر ﺷﻴﺌاً من ذلك فلنأخذ اﻷﺣﻴﺎء اﻟﺪﻧﻴﺎ كمثال؛ ﻓﺈذا وﺿﻌﻨﺎ ﻣﺌﺔ ﻣﺤﺎرة في ﺻﻒ واﺣﺪ وأردﻧﺎ ﺗﻤﻴﻴﺰ ﻛﻞ واﺣﺪ ﻋﻦ الأخرى ﺻﻌﺐ ﻋﻠﻴﻨﺎ ذﻟﻚ، وﻟﻜﻨﻨﺎ إذا وﻗﱠﻔﻨﺎ ﻣﺌﺔ إﻧﺴﺎن صفاً واحداً وجدنا الاختلاف واﻟﺘﻤﻴﻴﺰ ﻇﺎﻫﺮﻳﻦ ﺑين ﻛﻞ ﺷﺨﺺ وآﺧﺮ، وﻫﺬا الاختلاف داﻋﻴﺔ إلى اﻟﺘﻄﻮر. ﻓﺎﻷﺣﻴﺎء يسرع ﺗﻄﻮرﻫﺎ ﺑﻨﺴﺒﺔ ارﺗﻘﺎﺋﻬﺎ، وﻟﺬﻟﻚ ﺳﻴﻜﻮن اﻟﺘﻄﻮر في المستقبل أسرع ﻣﻤﺎ ﻛﺎن في الماضي؛ ﻓﺎلمئات ﺳﺘﺄﺧﺬ ﻣﻜﺎن اﻵﻻف، واﻵﻻف ﺗﺄﺧﺬ ﻣﻜﺎن الملايين ﻣﻦ اﻟﺴﻨين.



 (صورة تخيلية للديناصورات) .

الفصل الثاني:الطيور ذات أصل ديناصوري

نحن نعلم الطيور كما هي الأن ولكن ما لا نعلمه هو أن الطيور كانت في العصور السحيقة عبارة عن ديناصورات فيعتقد العلماء أن الطيور قد تطورت من ديناصورات الثيروبيدات،"والثيروبيدات هي عائلة الديناصورات الضخمة آكلة اللحوم التي جابت الأرض من 224 مليون سنة مضت ويزعم الباحثون - من جامعتي أديليد الأسترالية وساوث هامبتون البريطانية - أن الثيروبيدات انكمش حجمها تدريجياً على مدى 50 مليون عام فانخفض وزنها من 238 كيلو غرام حتى وصل إلى أقل من كيلو غرام واحد،وظهر أول طائر وهو طائر الأركيوبتركس الذي يحمل صفات كل من الزواحف والطيور، من 150مليون عام وللوصول إلى هذه النتيجة تتبع الباحثون عبر نماذج حاسوبية تغير 1549 ملمحاً من ملامح البنية العظمية في أحافير 120 نوعا من أنواع الثيروبيدات من مختلف أنحاء العالم.[[3]](#footnote-3) (صورة تخيلية لأحد أسلاف الديناصورات)

وقد قسم الباحثون مراحل تطور هذه الكائنات إلى 12 مرحلة رئيسية تمت بمعدل أربع مرات أسرع من غيرها من عائلات الثيروبيدات التي لم تتطور لتتحول إلى هيئة الطيور، وانقرضت مع غيرها من الديناصورات.

وشمل هذا التغيير عددا من الصفات التشريحية سهلت الانتقال من الحركة على الأرض إلى الطيران في الهواء،أهمها:

ظهور الريش والأجنحة وعظمة التروقة ، كما صغر حجم الأسنان وكبرت العيون والأمخاخ، ومع صغر الحجم والوزن.

فهيأت تلك التغيرات الفرص لأسلاف الطيور من الديناصورات للتحرك والبحث عن موارد الغذاء في بيئات مختلفة، فتمكنوا من تسلق الشجر والانزلاق والطيران، وقد أنقذت(هذه التغيرات وما تلاها من تكيف على أنواع مختلفة من البيئات) الثيروبيدات من الاندثار إثر اصطدام نيزك بالأرض، الأمر الذي يعتقد أنه أدى إلى انقراض الديناصورات تماما من على الأرض."[[4]](#footnote-4) ومنه نجد إن للطيور علاقة وثيقة بالزواحف (بما أن الديناصورات من الزواحف)، "وهنالك اعتقاد قوي بأن الطيور تطورت من الزواحف حيث أن لهما الكثير من الصفات المشتركة، فكلاهما يضع بيضاً والذي يفقس عنه صغار، وكلاهما يتميز بعدم وجود غدد جلدية، وبارتباط الرأس بالعمود الفقري عن طريق مفصل واحد فقط، كما أن هناك تشابه كبير في وضع أجهزة التكاثر والإخراج كذلك في طريقة نمو الجنين عند كليهما."[[5]](#footnote-5)

"كما أعلن عالم المستحاثات الألماني هرمان فون ميير سنة1861 اكتشاف مستحاثات غريبة الشكل يعلوها الريش عُثِر عليه في حجر كلسي يعود إلى العصر الجوراسي العلوي بمنطقة بافيير، وقد أطلق عليه اسم أركيوبتركس ليتوغرافيكا، وقد اعتبر هذا الكائن حينها وما زال أقدم حيوان من نوعه اكتشف الإنسان وجوده فعمره يعود إلى مئة وخمسين مليون سنة، ويتميز الهيكل العظمي لهذا الطائر القديم بالعديد من الخصائص التي تجعله قريباً جداً من الزواحف كالأسنان في الفكين والأظافر في الجناحين وذيل طويل مكون من فقرات عديدة".[[6]](#footnote-6)



وقد بقي موضوع أصل الطيور موضوع جدل بين العلماء حتى جاء الدليل القاطع فقد "جاءت أعمال علماء مستحاثات صينيين لتتوج سنة 1996 هذا المسير حيث قدموا بين يدي العلماء أنواعاً مدهشة من صغار الديناصورات اكتشفت بالشمال الشرقي للصين، في ترسبات ببعض البحيرات تعود إلى العصر الكريتاسي بالإضافة إلى الهيكل العظمي كان هناك بعض الأجزاء في الجسم والتي لا تصمد كثيراً مثل الجلد والغريب في العديد من هذه الديناصورات والتي يعود عمرها إلى مئة وخمسة وعشرين مليون سنة كان لها ريش"[[7]](#footnote-7)

"ومن الأدلة أيضا أن اﻟﻠﺒﻮﻧﺎت تمتاز ﺑﺎﻟﺸﻌﺮ(اﻟﺼﻮف) اﻟﺬي ﻳﺤﻤﻴﻬﺎ ﻣﻦ البرد واﻟﺤﺮ، ﻛﻤﺎ ﺗﻤﺘﺎز اﻟﻄﻴﻮر ﺑﺎﻟﺮﻳﺶ ﻟﻬﺬا اﻟﻐﺮض ﻧﻔﺴﻪ؛ وﻟﺬﻟﻚ ﻟﻴﺲ ﺑﻌﻴﺪ أن يكون المناخ ﻗﺪ ﺗﻐير ﻣﻦ اﻟﺪفء أو اﻟﺤﺮ إلى البرد ﻓﻠﻢ ﺗﺴﺘﻄﻊ اﻟﺰواﺣﻒ الكبرى ﻣﻘﺎوﻣﺘﻪ، ﻓﺎﻧﻘﺮﺿﺖ أو ﻇﻬﺮت ﻣﻨﻬﺎ أﻧﻮاع ﺟﺪﻳﺪة ﺑﺎﻟﺸﻌﺮ واﻟﺮﻳﺶ.

فقشر السمك، وﺣﺮاﺷﻒ اﻟﺘﻤﺎﺳﻴﺢ، ودرﻗﺎت السلاحف،واﻟﺸﻌﺮ واﻟﺮﻳﺶ، ﻛﻠﻬﺎ تتفق كيماوياً ﺑﺤﻴﺚ ﻳﻤﻜﻦ أن ﻧﺘﺨﻴﻞ ﺗﻄﻮر اﻟﺸﻌﺮ واﻟﺮﻳﺶ ﻣﻦ ﺣﺮاﺷﻒ اﻟﺰواﺣﻒ."[[8]](#footnote-8)

 (مراحل تطور الديناصورات إلى طيور)

الباب الثاني : التكيف

الفصل الأول : أبرز التحولات التي طرأت على الطيور

إن أهم ما يميز الطيورعن غيرها من الحيوانات باستثناء بعض الحشرات و الوطواط إنها تملك صفة الانطلاق في الهواء ضد الجاذبية الأرضية (أي صفة الطيران) ولكن الطيور لم تكن تمتلك هذه الخاصية من قبل إنما تطورت تدريجياً مع الزمن " فقد وجد الريش لدى الطيور الأوائل لأغراض أخرى غير الطيران قبل أن ينشأ الطيران، وقد جرى تقليدياً وضع سيناريوهين متعارضين لكيفية بدء الطيور بالطيران، يتمثل أحدهما في الفرضية الشجرية والتي ترى أن أسلاف الطيور بدأ ت الطيران بتسلق الأشجار والانزلاق نزولاً من الأشجار بمساعدة ريش بدائي، فارتفاع الأشجار يهيئ موقع شروع جيداً لاستهلال الطيران، ولاسيما عبر الانزلاق. وبينما كان الريش يكبر على مر الزمن نشأ الطيرن الخفاق (الرفرفي) وأصبحت الطيور أخيراً محمولة على الهواء بشكل تام."[[9]](#footnote-9)[[10]](#footnote-10)

"أما الفرضية الأخرى فهي فرضية العدو والتي ترى أن الديناصورات الصغيرة كانت تركض على اليابسة وتمد ذراعيها لتحقيق التوازن. بينما هي تقفز في الهواء خلف فريسة من الحشرات أو ربما لتتجنب الحيوانات المفترسة. ويمكن أن يكون ريش أكبر قد زاد الرفع رويداً رويداً إلى أن تحقق الطيران المتواصل بشكل تدريجي وتعد هذه الفرضية أكثر قبولاً من نظيرتها الشجرية لأسباب عدة أهمها: أن أسلاف الطيور كانت يابسية (برية) وأنها امتلكت الصفات اللازمة لتصل إلى سرعات رفع عالية."[[11]](#footnote-11)

هذا كله حين بدأت باكتساب خاصية الطيران أما بعد تمكنها من الطيران كان لابد أن تتكيف الطيور بنيوياً مع هذه الخاصية الجديدة فلذلك تعرض جسمها للعديد من التحورات لعل من أبرزها:

"وجود الريش الذي يغطي معظم جسم الطائر كذلك يعتبر تركيب العظام في الطيور من أهم التحورات التي تساعدها على الطيران فعظام الطيور البالغة غنية بأملاح الكالسيوم وهي لذلك صلبة متينة ذات لون أبيض وأهم ما يتميز به الهيكل العظمي للطيور هو امتلاء تجاويف العظام بالهواء فيخفف وزنها دون أن يغير ذلك من صلابتها، واكثر ما تكون هذه الخاصية وضوحاً في الطيور الكبيرة قوية الطيران مثل البجع ، أما لدى الطيور الجارحة فيحلُ النخاع محل الهواء في تجاويف عظامها.

وهنالك بشكل عام نوعان من الطيران (الرفرفة) وهوالذي يحدث بواسطة العضلات وهو المستخدم أساساً في الطيران لسفر المسافات البعيدة نسبياً والنوع الثاني هو التحليق حيث يبقي الطائر أجنحته ثابتة وتستعمل كدعامة للبر وهذا ما تلجأ إليه أنواع الطيور ذات الأجنحة كبيرة الحجم."[[12]](#footnote-12)

"أما بالنسبة للأسنان فإن الطيور ﻻ ﺗﻤﺘﻠﻚ ﺃﺳﻨﺎﻧﺎً، ﺗﻤﺎﻣﺎ ﻛﺂﻛﻞ ﺍﻟﻨﻤﻞ ﻭﺣﻮﺕ ﺍﻟﺒﺎﻟﻴﻦ ﻭﺍﻟﺴﻼﺣﻒ، ﻭﻟﻜﻨﻬﺎ ﻟﻢ ﺗﻜﻦ ﻫﻜﺬﺍ ﺩﺍﺋﻤﺎً ﻓﺎﻟﺴﻠﻒ ﺍﻟﻤﺸﺘﺮﻙ ﻟﻜﻞ ﺍﻟﻄﻴﻮﺭ ﺍﻟﺘﻲ ﺗﻘﻄﻦ ﻋﺎﻟﻤﻨﺎ ﺍﻟﻴﻮﻡ ﻛﺎﻥ ﻳﻤﺘﻠﻚ ﻃﻘﻤﺎً ﻟؤﻟؤﻳﺎً ﻣﻦ ﺍﻷﺳﻨﺎﻥ ﻭﺫﻟﻚ ﻗﺒﻞ 116 ﻣﻠﻴﻮﻥ ﺳﻨﺔ، ﻭﻫﺬﺍ ﺣﺴﺐ ﺩﺭﺍﺳﺔٍ ﺟﺪﻳﺪﺓ. ﻓﻲ ﻫﺬﻩ ﺍﻟﺪﺭﺍﺳﺔ ﺩﺭﺱ ﺍﻟﻌﻠﻤﺎﺀ ﺑﻘﺎﻳﺎ ﺍﻟﻤﻮﺭﺛﺎﺕ ﺍﻟﻄﺎﻓﺮﺓ ﻟﻸﺳﻨﺎﻥﻋﻨﺪ ﺍﻟﻄﻴﻮﺭ ﺍﻟﺤﺎﻟﻴﺔ ﻟﻴﻜﺘﺸﻔﻮﺍ ﻣﺘﻰ ﻓﻘﺪﺕ ﺍﻟﻄﻴﻮﺭ ﺃﺳﻨﺎﻧﻬﺎ ﺃﻭ ﻣﺎ ﻳﻌﺮﻑ ﺑﻈﺎﻫﺮة غياب الأسنان

فالطيوﺭ ﺍﻟﺤﺪﻳﺜﺔ تمتلك ﻣﻨﺎﻗﻴﺮَ ﻣﻌﻘﻮﻓﺔً ﻭﺳﺒﻴﻼً ﻫﻀﻤﻴﺎً ﻗﻮﻳﺎً ﻳﺴﺎﻋﺪﻫﺎ ﻋﻠﻰ ﻃﺤﻦ ﻭﻣﻌﺎﻟﺠﺔ ﺍﻟﻄﻌﺎﻡ ﻭﺑﺬﻟﻚ ﺗﺴﺘﻌﻴﺾ ﻋﻦ ﻭﺟﻮﺩ ﺍﻷﺳﻨﺎﻥ، ﻭﻟﻜﻦ ﻣﺴﺘﺤﺎﺛﺔ ﻃﺎﺋﺮ ﺍﻷﺭﻛﻴﺪﻭﺑﺘﻴﺮﻳﻜﺲ ﺗُﺸﻴﺮ ﺇﻟﻰ ﺃﻥ ﺍﻟﻄﻴﻮﺭ ﺍﻟﺤﺪﻳﺜﺔ ﺍﻧﺤﺪﺭﺕ ﻣﻦ ﺃﺳﻼﻑٍ ﺫﻭﺍﺕ ﺃﺳﻨﺎﻥٍ ﺗﺎﺑﻌﺔ ﻟﻠﺰﻭﺍﺣﻒ ﻭﻫﻲ ﻭﺣﻮﺵٌ ﻻﺣﻤﺔٌ ﻛﺪﻳﻨﺎﺻﻮﺭ ﺍﻟﺘﻴﺮﺍﻧﻮﺳﻮﺭﺍﺱ ﺭﻳﻜﺲ ﻭﺍﻟﺘﻲ ﻳﺤﺘﻮﻱ ﻓﻤﻬﺎ ﻋﻠﻰ ﺃﺳﻨﺎﻥٍ ﺣﺎﺩﺓ.

 وﻓﻲ ﺍﻟﺪﺭﺍﺳﺔ ﺍﻟﺘﻲ ﻗﺎﺩﻫﺎ ﺍﻟﺪﻛﺘﻮﺭ ﺳﺒﺮﻳﻨﺠﺮ ﺗﺴﺎءﻝ ﺍﻟﺒﺎﺣﺜﻮﻥ ﻋﻤّﺎ ﺇﺫﺍ ﻓَﻘﺪﺕ ﺃﻧﺴﺎﻝ ﺍﻟﻄﻴﻮﺭ ﺍﻟﻘﺪﻳﻤﺔ ﺃﺳﻨﺎﻧﻬﺎ ﻓﻲ ﺣﺪﺙٍ ﻭﺍﺣﺪٍ ﺃﻱ ﺃﻥ ﺍﻟﺴﻠﻒ ﺍﻟﻤﺸﺘﺮﻙ ﻟﻜﻞ ﺍﻟﻄﻴﻮﺭ ﻛﺎﻥ ﺑﻼ ﺃﺳﻨﺎﻥ، ﺃﻡ ﺃﻥ ﻏﻴﺎﺏ ﺍﻷﺳﻨﺎﻥِ ﺣﺪﺙ ﺑﺸﻜﻞ ﻣﺴﺘﻘﻞٍ ﺑﻤﻌﻨﻰ ﺃﻧﻪ ﺣﺪﺙ ﻟﻜﻞ ﻧﺴﻞٍ ﻣﻦ ﺍﻟﻄﻴﻮﺭ ﻋﻠﻰ ﺣﺪﺓ ﺃﺛﻨﺎﺀ ﺗﺎﺭﻳﺨﻪ ﺍﻟﺘﻄﻮﺭﻱ. ﻭﻟﺤﻞ ﻫﺬﺍ ﺍﻟﻠﻐﺰ ﻗﺎﻡ ﺍﻟﺒﺎﺣﺜﻮﻥ ﺑﺘﺤﻠﻴﻞ ﺍﻟﻤﻮﺭﺛﺎﺕ ﺍﻟﻤﺴؤﻭﻟﺔ ﻋﻦ ﺇﻧﺘﺎﺝ ﺍﻷﺳﻨﺎﻥ. ﻓﻔﻲ ﺍﻟﻔﻘﺎﺭﻳﺎﺕ ﺗﺸﺘﺮﻙ ﺳﺖ ﻣﻮﺭﺛﺎﺕٍ ﻓﻲ ﺗﺸﻜﻴﻞ ﺍﻷﺳﻨﺎﻥ ﻭﻫﺬﻩ ﺍﻟﻤﻮﺭﺛﺎﺕ ﺟﻮﻫﺮﻳﺔٌ ﻟﺘﺸﻜﻴﻞ ﻣﻴﻨﺎء ﺍﻷﺳﻨﺎﻥ ﻭﻣﺎﺩﺓ ﺍﻟﺪﻧﺘﻴﻦ ﻫﻲ ﺍﻟﻤﺎﺩﺓ ﺍﻟﻤﺘﻜﻠﺴﺔ ﺍﻟﻤﻮﺟﻮﺩﺓ ﺗﺤﺖ ﺍﻟﻤﻴﻨﺎء. ﻓﺘﺶ ﺍﻟﺒﺎﺣﺜﻮﻥ ﻋﻦ ﻃﻔﺮﺍﺕٍ ﻳﻤﻜﻦ ﺃﻥ ﺗُﻌﻄّﻞ ﻫﺬﻩ ﺍﻟﻤﻮﺭﺛﺎﺕ ﺍﻟﺴﺖ ﻓﻲ 48 ﻧﻮﻋﺎً ﻣﻦ ﺍﻟﻄﻴﻮﺭ ﺗﻤﺜﻞ ﺗﻘﺮﻳﺒﺎً ﻛﻞ ﺭﺗﺐ ﺍﻟﻄﻴﻮﺭ ﺍﻟﻤﻮﺟﻮﺩﺓ ﺣﺎﻟﻴﺎً.

 وﻳﻌﺘﻘﺪ ﺍﻟﺒﺎﺣﺜﻮﻥ ﺃﻥ ﻭﺟﻮﺩ ﻃﻔﺮﺓٍ ﻣﺸﺘﺮﻛﺔٍ ﺑﻴﻦ ﺃﻧﻮﺍﻉ ﺍﻟﻄﻴﻮﺭ ﻓﻲ ﻣﻮﺭﺛﺎﺕ ﺍﻟﺪﻧﺘﻴﻦ ﻭﺍﻟﻤﻴﻨﺎء ﻗﺪ ﻳﺪﻝ ﻋﻠﻰ ﺃﻥ ﺳﻠﻔﻬﺎ ﺍﻟﻤﺸﺘﺮﻙ ﻓﻘﺪ ﺍﻟﻘﺪﺭﺓ ﻋﻠﻰ ﺗﺸﻜﻴﻞ ﺍﻷﺳﻨﺎﻥ. ﻭﻭﺟﺪﻭﺍ ﺑﺎﻟﻔﻌﻞ ﺃﻥ ﻛﻞ ﺃﻧﻮﺍﻉ ﺍﻟﻄﻴﻮﺭ ﺍﻟﺘﻲ ﺗﻤﺖ ﺩﺭﺍﺳﺘﻬﺎ ﺗﻤﻠﻚ ﻧﻔﺲ ﺍﻟﻄﻔﺮﺍﺕ ﻓﻲ ﻣﻮﺭﺛﺎﺕ ﺍﻟﺪﻧﺘﻴﻦ ﻭﺍﻟﻤﻴﻨﺎء. ﺇﻥ ﻭﺟﻮﺩ ﻋﺪﺓ ﻃﻔﺮﺍﺕ ﺗﻌﻄﻴﻞ ﻣﺸﺘﺮﻛﺔٍ ﺑﻴﻦ ﺃﻧﻮﺍﻉ ﺍﻟﻄﻴﻮﺭﺍﻟـ48 ﻳُﺸﻴﺮ ﺇﻟﻰ ﺃﻥ ﺍﻟﻤﻴﻨﺎء ﺍﻟﺨﺎﺭﺟﻲ ﺍﻟﻤﻐﻄﻲ ﻟﻸﺳﻨﺎﻥ ﻗﺪ ﻓُﻘﺪ ﻗﺒﻞ 116 ﻣﻠﻴﻮﻥ ﺳﻨﺔ "[[13]](#footnote-13).



صورة لطائر ذو أسنان)[[14]](#footnote-14)) .

الفصل الثاني: تكيفها مع بيئتها

 تنازع البقاء سببٌ ﻧﺘﻴﺠﺘﻪ ﺑﻘﺎء اﻷﺻﻠﺢ أو اﻷﻧﺴﺐ، ﻓﺈذا ﺗﻨﺎزع ﻓﺮدان في ﺑﻴﺌﺔ ﻣﺎ ﻋﺎش أﻧﺴﺒﻬﻤﺎ وﻣﺎت اﻵﺧﺮ، وﻫﺬا ﻫﻮ اﻟﺴﺒﺐ في أﻧﻨﺎ ﻋﻨﺪﻣﺎ ﻧﻌﺮض ﺟﻤﻴﻊ اﻷﺣﻴﺎء في اﻟﻄﺒﻴﻌﺔ ﻧﺠﺪ أﻧﻬﺎ ﻛﻠﻬﺎ ﺗﻮاﻓﻖ اﻟﻮﺳﻂ أو اﻟﺒﻴﺌﺔ اﻟﺘﻲ ﺗﻌﻴﺶ ﻓﻴﻬﺎ، وﻫﻲ إﻧﻤﺎ وﺻﻠﺖ إلى ﻫﺬه اﻟﺤﺎل ﺑﻌﺪ ﻧﺰاع ﻃﻮﻳﻞ ﻣﺎت ﻓﻴﻪ ﻛﻞ ﺣﻴﻮان أو ﻧﺒﺎت ﻟﻢ ﻳﻮاﻓﻖ (ﻣﻦ ﺣﻴﺚ ﺷﻜﻠﻪ أو ﻟﻮﻧﻪ أو ﻗﻮﺗﻪ أو ﻧﻮع ﻃﻌﺎﻣﻪ) ﺗﻠﻚ اﻟﺒﻴﺌﺔ اﻟﺘﻲ ﻳﻌﻴﺶ ﻓﻴﻬﺎ.

"وقد ركز العلماء في دراستهم الطيور على فهم مجموعات تسمى الطيور الحديثة والتي تتضمن أكثر من 90% من جميع الطيور أما الأستثناءات (وهي ال 10% الأخرى) فهي الطيور الكبيرة العاجزة عن الطيران مثل النعام ومجموعة تضم البط والدجاج ووجدوا إن الطيور الحديثة تتألف من خمس مجموعات فرعية وقد أدهشهم حقيقة أن مجموعة الطيور المائية والتي تضم جميع الطيور القادرة على السباحة والغطس والتي تضم طيور الشاطئ لا تضم نسل البط

وفي سياق متصل تؤكد الدراسات الحديثة إن طيور الطنان والسنونو والتي تعتمد كثيراُ على قوة الإبصار نشأت عن أسلاف ليلية. كما أكد البحث أيضاً أن معظم الطيور البرية تطورت عن أسلاف من المفترسات فالجد المشترك لنقار الخشب وطائر القرفق في حديقة منزلك كان طائراً شرساً يشبه الصقر ومن أكلات اللحوم."[[15]](#footnote-15)

 ومن ناحية أخرى فقد ظهرت الصفات الوراثية الجديدة التكيفية "ﺑﻔﻌﻞ ﺍﻻﻧﺘﻘﺎء ﺍﻟﻄﺒﻴﻌﻲ، ﺍﻟﺬﻱ ﻳﻤﻴﻞ ﺇﻟﻰ ﺣﻔﻆ ﺍﻟﺼﻔﺎﺕ ﺍﻟﻤﻔﻴﺪﺓ ﺑﺎﻟﻨﺴﺒﺔ ﻟﻠﻜﺎﺋﻨﺎﺕ، ﻭﻣﻦ ﺛﻢ ﺗﻨﺘﻘﻞ ﺇﻟﻰ ﺍﻷﺟﻴﺎﻝ ﺍﻟﺘﺎﻟﻴﺔ، ﻟﺘﻨﺘﺸﺮ، ﺑﻌﺪ ﺃﻥ ﺗﻜﻮﻥ ﻗﺪ ﺗﻬﻴﺄﺕ ﺍﻟﻈﺮﻭﻑ ﻻﻧﻄﺒﺎﻋﻬﺎ ﻓﻲ ﺍﻟﺴﺠﻞ ﺍﻟﻮﺭﺍﺛﻲ ﻟﻠﻜﺎﺋﻦ، ﻓﻲ ﺍﻟﺠﻤﺎﻋﺎﺕ ﺍﻟﺘﻲ ﺗﻠﻴﻬﺎ . وهذه ﺍﻟﺼﻔﺎﺕ ﻻ تظهر ﺇﻻ ﻧﺘﻴﺠﺔ ﻁﻔﺮﺍﺕ ﻋﺪﺓ، ﻳﻤﻜﻦ ﺃﻥ ﺗﺘﻄﻮﺭ ﻋﺒﺮ ﻣﻼﻳﻴﻦ ﺍﻟﺴﻨﻴﻦ، ﻟﻜﻦ ﻫﺬﺍ ﻻ ﻳﻤﻨﻊ ﺃﻥ ﺗﻈﻬﺮ ﺑﻌﺾ ﺍﻟﺼﻔﺎﺕ ﺍﻟﺘﻜﻴﻔﻴﺔ ﺑﺴﺒﺐ ﻁﻔﺮﺓ ﻭﺍﺣﺪﺓ، ﺃﻭ ﻋﺪﺩ ﻗﻠﻴﻞ ﻣﻨﻬﺎ."[[16]](#footnote-16)

المنقار:

"المنقار لدى الطيور هو الامتداد القرني للفكين وهو ذو شقين علوي وسفلي وللمنقار أشكال متعددة ولكنه دائماً يتخذ شكلاً يتفق فيه مع طبيعة الغذاء فمثلاً يكون المنقار قوياً كلابياً لدى الجوارح وصلباً قصيراً لدى أكلة الحبوب ورفيعاً طويلاً لدى أكلة الحشرات أو عريضاً مفرطحاً ضعيفاً لدى أكلة النباتات وقد يتغير لون المنقار بتغير السن أو الفصل" [[17]](#footnote-17) وأهم أنواع المناقير هي:

المنقار الحاد: ويكون المنقار مستدق وطرفه حاد "

المنقار المنحني: يكون المنقار منحرف بزاوية معينة

المنقار الإزميلي: يكون المنقار له شكل يشبه الإزميل، وطرف المنقار مشطوب الحافة.

المنقار المخروطي: يكون المنقار له شكل المخروط.

المنقار مقعر السطح إلى أعلى: يكون الجزء السفلي من المنقار أعرض من العلوي.

المنقار المعقوف: يكون الفك العلوي اطول من الفك السفلي ويكون طرفه الأمامي محني على الطرف الأمامي للفك الأسفل.

المنقار الطويل: ويكون المنقار اطول من الرأس.

المنقار الرقائقي: يكون الفكان مستعرضين وعلى الطرف تكون هناك سلسلة شبيهة بأطراف الأسنان.

المنقار المسنن: يكون المنقار له نتوءات وبروزات بشكل المنشار.

المنقار القصير: يكون المنقار أقصر من الرأس.

المنقار ملوقي الشكل: ويكون المنقار أكثر عرضاً بإتجاه طرفه.

المنقار الإسطواني مستدق الطرفين: يكون المنقار مدور بمقطع عرضي

 كما هنالك أنواع أخرى."[[18]](#footnote-18)

وتمثل الصورة التالية مناقير بعض الطيور ولاحظوا الفرق بينها:

اللسان:

"كما يختلف شكل اللسان في الطيور ولكنه في الغالب طويل مثلث الشكل ، ويغطي اللسان طبقة قرنية، وألسنة الطيور محدودة الحركة لا تثنى ولا تقوس لذلك لا يستطيع اللعق (باستثناء الببغاء) ولكن يستطيع الطائر أن يحرك لسانه إلى الأمام وإلى الخلف ولليمين ولليسار."[[19]](#footnote-19)

الأقدام:

كما تتفق أشكال أقدام الطيور مع طبيعة حياة الطائر لذلك نجدها متباينة ف"الطيور الجواثم لها أربع أصابع منفصلة لأقدامها، ثلاث منهم اتجاههم للأمام وواحد (أصبع القدم الداخل) اتجاهه للخلف، وطيور السمامة (وهي طيور تشبه السنونو) لها أربعة أصابع باتجاه الأمام.

أما الطيور الجوارح لها أربعة أصابع متباينة عن بعضها كثيراً ومنفصلة، طيور الرفراف لها أصبعان مدموجان، وطيور البوم تستطيع تحريك الإصبع الأكثر بروزاً للأمام والخلف.

والكثير من طيور الشواطئ والطيور التي تعيش على الماء لها ثلاث أصابع اتجاهها أمامي لكن الأصبع الخلفي (الأصبع الرابع الأكثر بروزاً) طوله أقل بكثير ومرفوع ليتصل من الساق في نقطة أعلى من الأصابع الأخرى وهو لايلامس الأرض، بعض طيور الماء لها أصابع مشبوكة مع بعضها كلياً وبعضها لها أصابع شبه مشبوكة ( أو ملحومة مع بعضها).

وقد جاءت هذه الفروق بسبب نمط المعيشة المتنوع للطيور، فالأصابع الموصولة والمرنة لطيور الجوارح والجواثم مهمة لأنها تستخدمها لتمسك بالأماكن العالية الخطرة التي تجلس فيها، وطيور السمامة تملك أصابع تستطيع التعلق بالأسطح العمودية على رأسها، والأصابع المعاكسة لطيور نقارات الخشب والطيور الجارحة تساعد في التشبث بالأشجار والتعلق بها، وطيور الشاطئ قد تملك أصابع طويلة لكي توزع ثقلها كفاية لتمشي على الأتربة الناعمة المبللة في الأراضي. المائية،والطيور السابحة لها أصابع مشبوكة لمساعدتها في التجذيف."[[20]](#footnote-20)



جهاز الدوران:

قلب الطيور يشبه تماماً قلب الثدييات فهو يتكون من أربع حجرات : اثنتان إلى اليمين واثنتان إلى اليسار والناحيتان منفصلتان تماماً وهو كبير نسبياً حيث يزن قلب الطائر ضعف قلب حيوان ثديي يعادله في الوزن والقلب في الطيور يتوسط التجويف الصدري وأكثر انحرافاً لناحيتي اليمين والخلف من موضع القلب لدى الثدييات

حيث يتجمع الدم غير المؤكسد بواسطة الأوردة الجوفية في الأذين الأيمن ومنه إلى البطين الأيمن ثم إلى الرئتين عن طريق الشريان الرئوي، حيث يؤكسد هناك ويعود بواسطة الأوردة الرؤية إلى الأذين الأيسر ثم إلى البطين الأيسر ومنه إلى باقي أجزاء الجسم.

الجهاز العصبي:

يعتبر الجهاز العصبي وأعضاء الحواس لدى الطيور كاملة النمو، لذلك تفوق الطيور كل الزواحف وبعض الثدييات في شعورها بمؤثرات البيئة فالمخ كبير الحجم نسبياً يملأ تجويف الجمجمة، والنخاع الشوكي يتضخم في منطقتي العنق و الحوض إذ منهما تخرح الأعصاب الكبيرة والتي تغذي العضلات.

أعضاء الحس:

تتفاوت أعضاء الحس في الطيور قوة وضعفاً فالحس والشم والذوق ضعيفة فيها بينما حاستا الإبصار والسمع غاية في القوة.

حاسة الشم: بغاية الضعف بل قد تتكون معدومة أحياناً وذلك راجع لوجود غشاء المنقار القرني.والذي يغطي فتحتي الأنف فيبطل عملهما، ولكن هذا لا يمنع من وجود بعض الطيور ذوات حاسة الشم القوية كما في الغربان ونسر البحر.

حاسة الذوق: يصعب تحديد مكانها، ومن المحتمل أن الطيور ذوات الألسن الرفيعة حيث يمكث الغذاء في فمها فترة طويلة تتذوق بالكيفية التي يتذوق بها الناس ولكن صحة هذه الفرضية مشكوك فيها إلى حدٍ كبير.

حاسة السمع: في الطيور مكتملة ودقيقة تستطيع من خلالها أن تميز مختلف الأصوات على الرغم من أن تركيب الأذن لدى الطيور أبسط من مثيلاتها لدى الثدييات إلا أن هناك بعض الميزات في تركيب أذن الطيور كاتساع طبلة الأذن وقصر القناة السمعية (من مرجع سابق)

الخلاصة:

لقد توصلت في نهاية بحثي إلى أن الديناصوات لم تنقرض جميعها بل أن لها نسلاً ما زال يجوب الأرض أو بالأحرى يطيرفي سماءها ألا وهو الطيور بأختلاف ألوانها وأشكالها.

وأن الطيور جميعها تطورت من طائر لاحم وليس كان يعتقد سابقا بأن االطيور اللاحمة نتجت نتيجة طفرة في جينات الطيور الأخرى

وإن هذه الطيور كانت تمتلك أسناناً مثلها مثل أجدادها الديناصورات إلا أن هذه الأسنان اختفت تدريجياً لعدم حاجة الطيور لهذه الأسنان وذلك لامتلاكها أعضاء تحل محل الأسنان

وأن تطور الكائنات وتكيفها أمران مرتبطان ببعضهما. وبل يمكن القول أنهما الأمر نفسه.

ﻓﺎﻷﺣﻴﺎء ﺗﻮﻟﺪ ﻣﺨﺘﻠﻔﺔ، وﻛﻞ اﺧﺘﻼف إﻣﺎ أﻧﻪ ﻳﻔﻴﺪﻫﺎ ﻓﻴﻜﺜﺮ ﻧﺴﻠﻬﺎ، وإﻣﺎ أن يضرها ﻓﺘﺒﻴﺪ، ﻓﺈذا ﺗﺮاﻛﻢ اﻻﺧﺘﻼف ﻧﺸﺄت اﻟﺴﻼﻻت المختلفة ﻣﻦ اﻟﻨﻮع اﻟﻮاﺣﺪ، ﺛﻢ يتراكم اﻻﺧﺘﻼف في اﻟﺴﻼﻻت ﺣﺘﻰ ﺗﺼير اﻟﺴﻼﻟﺔ ﻧﻮﻋاً قائماً

المراجع والمصادر الألكترونية:

animalsmore2.wordpress.com

Annabaa,org\arabic\sciences\4358

Partal.wildlife\_pal.org/ php /modules.php

sabq.org

www.dorar-aliraq.net

www.hindawi.org/news/61520494

www.livescience.com/49109-bird-teeth-common-ancestor.html?adbid=101524535302567 61&adbpl=fb&adbpr=30478646760&cmpid=514627\_20141226\_37551387

www.oloommagazine.com/articles/articiedetails.aspx?ID=333

www.schoolarabia.net/ahia2?level1/adaptation6.htm

www.sreb.com

المراجع والمصادر الورقية:

بوفتو، إيريك \ هل الديناصورات مثال على فشل التطور؟ \ الطبعة الأولى 2012 \ أبو ظبي

موسى، سلامة \ نظرية التطور وأصل الإنسان \ الطبعة الأولى 1928 \ القاهرة

 فهرس الصور:

صورة تخيلية للديناصورات................................صفحة 4

صورة لأحد أسلاف الديناصورات...........................صفحة 5

صورة للأركيوبتركس....................................صفحة 6

صورة تبين مراحل تطور الديناصور لطائر....................صفحة 7

صورة لأحد أسلاف الطيور يتسلق الشجر.....................صفحة 8

صورة لطائر ذو أسنان..................................صفحة 10

صورة لأنواع المناقير لدى الطيور.........................صفحة 13

صورة لأنواع أقدام الطيور...............................صفحة 14

الفهرس العام:

المقدمة............................................. صفحة 2

الباب الأول:التطور.................................... صفحة 3

 الفصل الأول: أهم ما جاءت به نظرية داروين............. صفحة 3

 الفصل الثاني: الطيور ذات أصل ديناصوري.............. صفحة 5

الباب الثاني:التكيف.................................... صفحة 8

 الفصل الأول:أبرز تحولات الطيور.................... صفحة 8

 الفصل الثاني: تكيفها مع بيئتها....................... صفحة 11

الخاتمة........................................... صفحة 15

المراجع والمصادر.................................. صفحة 16

فهرس الصور..................................... صفحة 17

الفهرس العام...................................... صفحة 17

1. موسى، سلامة \ نظرية التطور وأصل الإنسان \ الطبعة الأولى 1928 \ القاهرة \ ص 15 و ص79 و ص47 [↑](#footnote-ref-1)
2. موسى، سلامة \ نظرية التطور وأصل الإنسان \ الطبعة الأولى 1928 \ القاهرة \ ص 102 و ص103 [↑](#footnote-ref-2)
3. الصورة من الموقع sabq.org [↑](#footnote-ref-3)
4. www.hindawi.org/news/61520494/ [↑](#footnote-ref-4)
5. Partal.wildlife\_pal.org/ php /modules.php [↑](#footnote-ref-5)
6. بوفتو، إيريك \ هل الديناصورات مثال على فشل التطور؟ \ الطبعة الأولى 2012 \ أبو ظبي \ ص 56 [↑](#footnote-ref-6)
7. بوفتو، إيريك \ هل الديناصورات مثال على فشل التطور؟ \ الطبعة الأولى 2012 \ أبو ظبي \ [↑](#footnote-ref-7)
8. موسى، سلامة \ نظرية التطور وأصل الإنسان \ الطبعة الأولى 1928 \ القاهرة\ ص 99 [↑](#footnote-ref-8)
9. www.oloommagazine.com/articles/articiedetails.aspx?ID=333 [↑](#footnote-ref-9)
10. الصورة من الموقع www.dorar-aliraq.net [↑](#footnote-ref-10)
11. www.oloommagazine.com/articles/articiedetails.aspx?ID=333 [↑](#footnote-ref-11)
12. Partal.wildlife\_pal.org/php/modules.php? [↑](#footnote-ref-12)
13. http://www.livescience.com/49109-bird-teeth-common-ancestor.html?adbid=101524535302567 61&adbpl=fb&adbpr=30478646760&cmpid=514627\_20141226\_37551387 [↑](#footnote-ref-13)
14. الصورة من الموقع www.sreb.com [↑](#footnote-ref-14)
15. Annabaa,org\arabic\sciences\4358 [↑](#footnote-ref-15)
16. Babylon university [↑](#footnote-ref-16)
17. Partal.wildlife\_pal.org/php/modules.php? [↑](#footnote-ref-17)
18. www.schoolarabia.net/ahia2?level1/adaptation6.htm [↑](#footnote-ref-18)
19. [www.schoolarabia.net/ahia2?level1/adaptation6.htm](http://www.schoolarabia.net/ahia2?level1/adaptation6.htm) [↑](#footnote-ref-19)
20. [www.schoolarabia.net/ahia2/level1/adaptation/adaptation7.htm](http://www.schoolarabia.net/ahia2/level1/adaptation/adaptation7.htm)

الصورة من الموقع animalsmore2.wordpress.com [↑](#footnote-ref-20)