العلم والبيولوجيا ـــ

صادق، سمير حنا.

العلم والبيولوجيا : عندما ضم العلم البيولوجيا تحت رايته/ سمير حنا صادق .- ط١ .- القاهرة : المجلس الاعلى للثقافة ، ٢٠٠٧ .

١٠٠ص ؛ ٢٤سم

العلم والبيولوجيا

عرض

ماجد كامل

كبير باحثين

بدار الكتب والوثائق القومية

من ضمن إصدارات المجلس الأعلي للثقافة صدر حديثا كتاب «العلم والبيولوجيا . عندما ضم العلم البيولوجيا تحت رايته» للأستاذ الدكتور سمير حنا صادق ؛ وهو أستاذ غير متفرغ للتحاليل الطبية بكلية الطب جامعة عين شمس ؛ وهو مقرر لجنة الثقافة العلمية بالمجلس الأعلي للثقافة وعضو شعبة الخدمات الصحية والسكان بالمجالس القومية المتخصصة ؛ له أكثر من ٢٠ كتابا منشورا نذكر منهم : «الإيمان والتطور ، سلسلة كراسات عروض المكتبة الأكاديمية ٢٠٠١» ، و«نشأة العلم في مكتبة الإسكندرية القديمة .ط .- دار العين للنشر ٢٠٠٢» ، و«تأملات عن تطور ذكاء الإنسان .ط .- المجلس الأعلي للثقافة ٢٠٠٥» ، وسثرثرة عالم عجوز .ط .- المجلس الأعلى للثقافة ٢٠٠٦س ، وغير ذلك كثير .

أما عن الكتاب الذي نحن بصدده فهو يتكون من مقدمة وثلاثة أجزاء ؛ ويرصد المؤلف في المقدمة ظاهرة تأخر انضمام علم الأحياء إلي مجموعة العلوم المنضبطة ؛ ويرجع المؤلف أسباب هذا التأخر إلي صعوبة إخضاع هذا العلم للمناهج الرياضية الصارمة . ولكن في القرن الثامن عشر قفز هذا العلم قفزة هائلة بفضل جهود عالم الأحياء الشهير «كارل لينيوس» «١٧٠٧ -١٧٧٨» ؛ حيث نجح في تقسيم الأحياء إلي مملكتين كبيرتين هما :- مملكة النبات ومملكة الحيوان ؛ ثم قسم كل مملكة إلي طبقات وعائلات وأجناس .

وجاءت الخطوة التالية مع كتاب «أصل الأنواع» لتشارلز داروين ؛ ونتج عن هذا التطور النمو السريع الواسع فى مجال التكنولوجيا ومنها صناعة

عرض موقع ـــ

عرض موقع ـــ

۱- طرح سؤال محدد مبني علي دراسة مراجع معينة ومشاهدات هامة .

۲- مراقبة محايدة منظمة لتجربة مخطط لها جيدا بحيث تحاول أن تكذب إجابة مقترحة لهذا السؤال .

۳- بعد فشل محاولة التكذيب نستخرج -إن أمكن- قوانين عامة عن نتائج إعمال الفكر المدرب في نتائج المراقبة .

٤- تطبيق هذه القوانين على مراقبات أخري فإذا ظهر خلل في التطابق بين القوانين المفترضة والظواهر الأخري تعدل القوانين الي ما يلغي هذا الخلل .

٥- ثم تبدأ دورة جديدة علي مستوى أعلى .

ومن المشكلات الكبري في مصر هي مشكلة الخلط بين العلم والتكنولوجيا ؛ فالعلم ينتج أفكارا وقوانين ونظريات يمكن استعمالها في المستقبل في أغراض لا حد لها ، بينما تنتج التكنولوجيا أشياء تستعمل لأغراض محددة . فلقد تحول الإنسان من صائد/ جامع للثمار **Hunter Gathered** إلى فلاح زارع منذ حوالي ۹۰۰۰ سنة . واستأنس بعض الحيوانات لاستعمال لحومها وألبانها وجلودها وكل ذلك تم بدون أي معرفة بعلوم الزراعة .

من هنا لابد من التمييز بين العلم والتكنولوجيا ؛ فتاريخ التكنولوجيا يمتد إلى مراحل أبعد من تاريخ العلم . ولكن مع ظهور عصر النهضة الأوروبية بدأت المسافة تضيق بين الاثنين ، وبدأت بإنشاء الجمعية الملكية في إنجلترا عام ١٦٦٠م والتي حددت أهدافها في تسخير العلم للمصلحة العامة ، وحاليا لا يوجد مصنع يحترم نفسه يخلو من مركز للأبحاث والعلم .

ولكن ما هى خواص العلم الجيد؟ يجيب على هذا السؤال فيلسوف العلم الشهير كارل بوبر فيقول في ضرورة العلم إنه يجب أن يكون قابلا للتكذيب . ومن شروط العلم الجيد أيضا أن يكون له نتائج تطبيقية يعرفها الجميع ، ومن شروطه أيضا قبوله

العلم والبيولوجيا ـــ

وانتقلت راية العلوم بعد ذلك الي أوروبا فظهر العالم السويدى «كارل لينيوس» ؛ الذى قام بدراساته عن تقسيم الأحياء وقسمها إلى :-

١- مملكة **Kingdom**

٢ صنف **Class**

٣ رتبة **Order**

٤ جنس **Genus**

٥ نوع **Species**

ثم جاء ا ختراع الميكروسكوب علي يد العالم «ليفنهوك» ؛ كما جاء أول وصف لعملية التلقيح الفعلية التي قام بها عالم الأحياء الألماني «هرمان تولي» عام ١٨٧٩م ؛ وجاءت اكتشافات القوانين الأساسية للوراثة علي يد العالم جريجور مندل «١٨٢٢ -١٨٨٤م » وكان ذلك عام ١٨٦٧م .

وبعد ذلك ينتقل المؤلف إلى مناقشة بعض الظواهر البيولوجية ؛ مثل «نشأة الحياة علي الأرض» فيذكر وجود آثار لأحياء بكتيرية ترجع إلى ملايين السنين ؛ وبصفة عامة تشترك كل الخلايا الحية فى احتوائهما على مادتين هما «الأحماض النووية والبروتينات» . ولهذا السبب افترض العلماء أن كل أشكال الحياة على الأرض لها أصل واحد . الظاهرة البيولوجية الثانية هى الحفريات **Fossils** ؛ والحفرية هي عبارة عن جسم صلب يمتد أصله إلي ملايين السنين قد يكون جزءاً من كائن حي ، أو آثار أقدام ..... الخ ويمكن باستعمال المحاليل الكيمائية والذرية للحفريات معرفة تاريخ تكوينها . وبهذا عرف العلماء أن عمر الأرض يقترب من أربعة بلايين

للنقد والحوار ، والعلم الجيد يبدأ بالظواهر والمشاهدات أو نتائج التجارب ، ثم يحاول العلماء إعمال العقل في تفسير هذه الظواهر ويتميز العلم الصحيح أيضا بخضوعه للقياس واستخدام المنهج الرياضي .

وهناك بعض فلاسفة العلوم يقسمون أنواع العلم إلى :-

علوم صلبة مثل (الرياضة - الفيزياء - الكيمياء - البيولوجيا ... الخ) ، وعلوم رخوة مثل العلوم الاجتماعية . والمقصود بالصلابة والرخاوة هنا هي مجال القابلية للخطأ . والخلاصة أن العلم الصحيح له خواص هامة هي :-

١- الإضافات المستمرة .

٢- حد أدني من الاتفاق مع المتفق عليه من العلم السابق .

٣- التوافق مع علم واحد آخر علي الأقل .

٤- الخضوع للدراسة النقدية للمجتمع العلمى .

ويتناول المؤلف بعد ذلك «الحديث عن علم الأحياء» فلقد بدأت دراسة الأحياء بدراسات بدائية بسيطة مثل دراسات طاليس ز٦٤٠ -٥٤٦ ق .مز الذي قال أن الأحياء تتكون من الماء ؛ ثم جاء بعده اناكسيمندر الذي قال أن الحياة تتكون من أربعة عناصر هي (الماء - التراب - الهواء -النار) وفي مكتبة الإسكندرية القديمة ظهر هيروفليس ز٣٣٥ -٢٨٠ ق .مز بدراساته للتشريح التي أوضح فيها أن المخ وليس الكبد أو القلب هو مقر العواطف والتفكير وجاء بعده تلميذه إيراسيزاتوس «٣٠٠ -٢٥٠ ق .م » الذى قدم فيه وصفا بدائيا للدورة الدموية .

وبعد ذلك انتقلت دراسة علم الأحياء إلى العرب ؛ فظهر كتاب «الحيوان» للجاحظ ثم كتب ابن سينا في القرن الحادى عشر عن الطب وتركيب الأدوية .

وخمسمائة سنة ؛ ويرجع اكتشاف أول الحفريات إلي العاملين في مجال الفحم في بريطانيا . ويبقي أن نتذكر أن هذه الكائنات الحية بعد تحللها هي أصل الفحم والبترول ؛ والغاز الطبيعي ؛ آخر ظاهرة بيولوجية يرصدها المؤلف هي ظاهرة الانقراض ؛ وأشهر الزواحف المنقرضة هي الديناصورات **Dinosaurs.** وهي تتكون من مقطعين . المقطع الأول **Dines** ومعناها المخيفة ؛ والمقطع الثاني هو **Sauros** ومعناها سحلية فيكون معني الكلمة هو السلاحف المخيفة وهي زواحف شديدة الضخامة كانت تعيش علي الأرض منذ مدة طويلة ثم انقرضت .

الجزء الثالث والأخير من الكتاب بعنوان «علم الأحياء الحديث» ؛ حيث يعرض فيه المؤلف لإنجازات مجموعة من أبرز علماء الأحياء . ولقد بدأ الفصل بالعالم السويدى الشهير كارل لينيوس «واضع أسس علم تصنيف الأحياء» **Taxonomy**« وكان هذا التصنيف هو أساس كل تقدم حدث في علم الحياة» بعد ذلك ولد لينيوس في ٢٣ مايو ١٧٠٧م من أسرة ميسورة الحال مما وفر له فرصة التعليم الجيد . وفي عام ١٧٣٧م عين محاضرا في علم النبات ؛ ولقد أعتمد تصنيف لينيوس علي تسمية الكائن الحي باسم يتكون من كلمتين ؛ الاسم الأول يضعه مع غيره من أبناء العم زالجنسس ، والاسم الثاني يضعه مع اشقائه زالنوعس فالكلب مثلا يدعي **Cans Familiaris** ، أما ابن عمه الذئب فيدعي **Cans Lupus** ؛ والإنسان الحديث يدعي **HomoSapians** ؛ بينما إنسان الكهوف يدعي **HomoRectus** وهكذا . ولقد منحت حكومة السويد لقب «نبيل» للعالم «كارل لينيوس» ثم توفي في ١٠ يناير ١٧٧١م ومازالت حكومة السويد تضع صورته خلف صورة الملك على بعض العملات الورقية .

العالم الثانى هو «تشارلز داروين» ولد في انجلترا فى ١٢ فبراير ١٨٠٩م من أسرة غنية وظل داروين حتى سن السادسة عشر دون أن تظهر عليه أى علامات نبوغ ؛ حاول والده إلحاقه بكلية الطب ولكنه فزع من منظر جثث الموتي ؛ فأرسله إلى كمبردج لدراسة اللاهوت حتى يصبح واحدا من رجال الدين ؛ وجاءت لداروين فرصة عمره عندما تقدم بطلب للانضمام إلى طاقم سفينة الأبحاث «بيجل» وقبل طلبه . ولقد بدأت الرحلة في ٢٧ دسمبر ١٨٣١م وأخذ داروين طوال الرحلة يجمع معلومات عن الصخور والجبال والأصداف البحرية ، ثم رست السفينة أخيرا علي شواطيء انجلترا في ٢ اكتوبر ١٨٣٦م بعد رحلة استمرت حوالي ٥ سنوات . وأخذ يدرس كل ماجمعه أثناء الرحلة لمدة حوالي ٢٠ سنة حتي خرج أخيرا بكتابه الشهير «أصل الأنواع **On The Origin of Species**» . وكانت نظرية داروين مبنية على النقاط التالية :-

١- أن كل أفراد الكائنات الحية تختلف عن بعضها البعض . فلا يوجد إنسان مشابه للآخر تماما .

٢- أن كل الكائنات الحية تتكاثر بمتوالية هندسية (٢-٤ - ٨ - ١٦ -٣٢ .... الخ) .

٣- في ظل هذا التكاثر هناك صراع علي المكان والغذاء والبقاء ؛ ولقد أطلق داروين علي هذا الصراع أولا اسم «الانتخاب الطبيعي **Natural Selection**» ثم عدله إلى المصطلح الذى اقترحه الفيلسوف الانجليزى الشهير «هربرت سبنسر **Survival of the Fittest**»

٤- أن هذا الانتخاب الطبيعى يؤدى إلى تراكم الخواص الأكثر ملائمة للبيئة ؛ فإذا استمر لآلاف الملايين من السنين فإنه كفيل بإحداث التطور .

أما عن مندل . فلقد ولد في عام ١٨٢٢م من أسرة متواضعة . وعندما كبر ترهب في أحد الاديرة واستمر في دراسته داخل الدير وأخذ يواصل أبحاثه على النباتات الموجودة داخل الدير فاهتم بدراسة أزواجا متعددة من خواص النبات مثل (لون الزهرة ، لون الحبة ، سطح الحبة ، شكل الحبة ، وضع الزهرة حول الجذع .... الخ) وتوصل مندل في أبحاثه إلى النتائج التالية :-

١- يكتسب الزهر في التكاثر الجنسي نصف خواصه الوراثية من الذكر ؛ ويكتسب النصف الآخر من الأنثى .

٢- بعض الخواص الوراثية بطبيعتها سائدة **Dominate** وبعضها منتخبة **Recessive** وهكذا أثبت مندل ان هناك عوامل محددة تنتج عنها الخواص الوراثية وأنه من الممكن حسابها والتنبؤ بها ، ولقد ظلت أعمال مندل مجهولة لمدة حوالي ٢٠ عاما بعد وفاته حتى أعاد اكتشافها عالم النبات الهولندي دي هريز (١٨٤٨ -١٩٢٤م) وأعطى لصاحبها ما يستحقه من تكريم .

ولقد اكتشف علماء الأحياء أن الخلية بذاتها تحتوى على عدد من الأجزاء الخطية الدقيقة وسميت هذه الأجزاء ب «الكروموسومات» (= **Chrom** لون ؛ = **somes** أجسام) ولقد حاول كثير من العلماء دراسة هذه الكروموسومات والتأثير عليها سواء بالتبريد أو التسخين أو السموم أو المواد الكيماوية والعقاقير ؛ واتضح أن نواة خلية الإنسان تحتوي علي ٣٢ زوجا من الكروموسومات تحمل عشرات الآلاف من الجينات ؛ وفي أوائل عام ١٩٥٠م حاول العالمان كريك وواطسون فك طلاسم الحمض النووي **Neuclic Acid** ؛ واستمرت هذه الأبحاث طوال فترة الخمسينيات والستينيات وكانت الطفرة الكبرى في هذا المجال هى التوصل إلى حل شفرة بعض أجزاء من شريط ال **D.N.A:** والتي يبلغ عددها حوالي أربعة آلاف مليون درجة . أما عن المخ البشرى فهو يتكون من أربعة أجزاء رئيسية متطورة في وظائفها من الداخل إلى الخارج :-

١- الجزء الاول ويدعي جذع المخ وهو الذى يقوم بالوظائف البيولوجية الأساسية كالتنفس وانقباض عضلات القلب وحركة الأمعاء ..... الخ .

٢- الجزء الثاني ويدعي **R. Complex** وهو مقر مشاعر العدوان والسيطرة .

٣- الجزء الثالث ويدعي **limbic area** وهو مقر العواطف والانفعالات في الحيوانات الثديية .

٤- وفوق كل هذا توجد القشرة المخية **Brain Cortex** وهي تزن حوالي ثلث المخ وهو مقر المعرفة والتفكير والتجريد الرياضى ؛ وتتكون القشرة المخية من خلايا خاصة تدعي «عصيونات **Neutrons**» تكون فيما بينها إتصالات كهروكيمائية تختزن حوالى مائة الف مليون معلومة .

أما عن نقاط التشابه والاختلاف بين الكائنات الحية ؛ فعن التشابه نذكر أن كل عظمة في الأسد وفي الحصان موجود مثيل لها في الإنسان وفي الفئران والقطط والكلاب ؛ والتركيب الكيمائى لعظام الإنسان مطابق للتركيب الكيمائي لعظام الفأر والوطواط والضفدعة ، ولقد تمكن العلم الحديث من تقديم صورة شبه كاملة عن تطور الإنسان إلي شكله الحالي ، وكانت أسلحتهم الرئيسية في دراساتهم هي :-

١- دراسة الحفريات ؛ وهي بقايا العظام او أي مادة عضوية أخري ترسبت فيها علي مدار السنين

عرض موقع ـــ

Ø£Ù…Ù„Ø§Ø Ø§Ù„Ø³ÙŠÙ„ÙŠÙƒÙŠØ§ ، ÙƒÙ…Ø§ ØªØªÙƒÙˆÙ† Ø£ÙŠØ¶Ø§ Ù…Ù† Ø§Ù„Ø¢Ù„Ø§Øª Ø§Ù„ØªÙŠ ÙƒØ§Ù† ÙŠØ³ØªØ¹Ù…Ù„Ù‡Ø§ Ø§Ù„Ø¥Ù†Ø³Ø§Ù† ÙˆÙ…Ù† Ø¨Ù‚Ø§ÙŠØ§Ù‡ ÙÙŠ Ø£Ù…Ø§ÙƒÙ† Ù…Ø¹ÙŠØ´ØªÙ‡ Ø§Ù„Ù…Ø®ØªÙ„ÙØ© ÙˆÙ…Ù† Ø¢Ø«Ø§Ø± Ø£Ù‚Ø¯Ø§Ù…Ù‡ .... Ø§Ù„Ø® . ÙˆÙ…Ù† Ø§Ù„Ù…Ù…ÙƒÙ† Ø§Ù„Ø§Ø³ØªÙØ§Ø¯Ø© Ù…Ù† Ø¯Ø±Ø§Ø³Ø© Ø§Ù„Ø£Ø³Ù†Ø§Ù† ÙˆØ¹Ø¸Ø§Ù… Ø§Ù„Ø¬Ù…Ø¬Ù…Ø© ÙÙ‡ÙŠ ØªØ¹Ø·ÙŠ ÙƒÙ†Ø²Ø§ Ø¹Ø¸ÙŠÙ…Ø§ Ù…Ù† Ø§Ù„Ù…Ø¹Ù„ÙˆÙ…Ø§Øª Ø¹Ù† ØÙŠØ§Ø© Ø§Ù„Ø¥Ù†Ø³Ø§Ù† Ø§Ù„Ø£ÙˆÙ„ . ÙˆÙ„Ù‚Ø¯ ØªÙ… Ø§Ù„ÙƒØ´Ù ØØªÙŠ Ø§Ù„Ø¢Ù† Ø¹Ù† Ø¢Ù„Ø§Ù Ø§Ù„ØÙØ±ÙŠØ§Øª Ø§Ù„Ø¹Ø¸Ù…ÙŠØ© Ù…Ù† Ø§Ù„Ø¬Ø°ÙˆØ± Ø§Ù„Ø£ÙˆÙ„ÙŠ Ù„Ù„Ø¥Ù†Ø³Ø§Ù†ÙŠØ© Ø§Ù„ØªÙŠ Ø¯Ø±Ø³Øª ÙˆØÙØ¸Øª Ø¨Ø¹Ù†Ø§ÙŠØ© .

Ù¢- Ø¯Ø±Ø§Ø³Ø© Ø§Ù„Ø´Ø±ÙŠØ· Ø§Ù„ÙˆØ±Ø§Ø«ÙŠ (D.N.A) Ø§Ù„Ù…ÙˆØ¬ÙˆØ¯ Ø¯Ø§Ø®Ù„ Ø§Ù„Ø®Ù„ÙŠØ© ÙˆÙ…Ø±Ø§Ø¬Ø¹Ø© ØªØ±ÙƒÙŠØ¨Ù‡ ÙˆÙ…Ù‚Ø§Ø±Ù†ØªÙ‡ Ø¨ØºÙŠØ±Ù‡ .... Ø§Ù„Ø® .

Ù£- Ø¯Ø±Ø§Ø³Ø© Ù…Ø¬Ù…ÙˆØ¹Ø© ØÙŠÙˆØ§Ù†Ø§Øª Â«Ø§Ù„Ù‡ÙˆÙ…ÙŠÙ†ÙŠØ¯Â» ÙˆØ£Ù‡Ù… Ø®ØµØ§Ø¦ØµÙ‡Ø§ Ù‡Ùˆ Ù‚Ø¯Ø±ØªÙ‡Ø§ Ø¹Ù„ÙŠ Ø§Ø³ØªØ¹Ù…Ø§Ù„Ù‡Ø§ Ù„Ù„Ù‚Ø¯Ù…ÙŠÙ† ÙÙŠ Ø§Ù„Ù…Ø´ÙŠ Ø¨Ø§Ø³ØªÙ…Ø±Ø§Ø± ÙˆÙ„ÙŠØ³ Ù…Ø¤Ù‚ØªØ§ Ù…Ø«Ù„ Ø¨Ø¹Ø¶ Ø§Ù„ØÙŠÙˆØ§Ù†Ø§Øª Ø§Ù„Ø£Ø®Ø±Ù‰ Ù…Ø¹ ØªØØ±ÙŠÙƒ Ø§Ù„ÙŠØ¯ÙŠÙ† ÙˆÙ„Ù‚Ø¯ ØªØ±ØªØ¨ Ø¹Ù„Ù‰ Ø°Ù„Ùƒ :-

Ù¡- Ø¥Ù…ÙƒØ§Ù† Ø¬Ù…Ø¹ Ø§Ù„ØºØ°Ø§Ø¡ ÙˆØ§Ù„ØµÙŠØ¯ ÙˆØÙ…Ù„ Ø£ÙØ±Ø§Ø¯ Ø§Ù„Ø£Ø³Ø±Ø© .

Ù¢- Ø¥Ù…ÙƒØ§Ù† ØªÙƒÙˆÙŠÙ† Ø£Ø³Ø±Ø© Ù…ØªÙ…Ø§Ø³ÙƒØ© Ù…ØªØ±Ø§Ø¨Ø·Ø© .

Ù£- Ø²ÙŠØ§Ø¯Ø© Ù…Ù‚Ø¯Ø±Ø© Ø§Ù„Ù…Ø® Ø¹Ù„Ù‰ Ø§Ù„Ù†Ù…Ùˆ .

Ù¤- Ù…Ø¹ Ø§Ù„Ù‚Ø¯Ø±Ø© Ø¹Ù„Ù‰ Ø§Ø³ØªØ®Ø¯Ø§Ù… Ø§Ù„ÙŠØ¯ÙŠÙ† ØªØ²Ø§ÙŠØ¯Øª Ù…Ø¹Ù‡ Ù‚Ø¯Ø±Ø© Ø§Ù„Ø¥Ù†Ø³Ø§Ù† Ø¹Ù„Ù‰ ØµÙŠØ¯ Ø§Ù„ØÙŠÙˆØ§Ù† ÙˆÙ‚Ø·Ø¹ Ø¬Ù„ÙˆØ¯Ù‡ .

Ù¥- Ø¥Ù…ÙƒØ§Ù† Ø§Ø³ØªØ¹Ù…Ø§Ù„ Ø§Ù„Ø¨Ø¯ÙŠÙ† في Ø§Ù„Ø¥Ø´Ø§Ø±Ø© ÙˆØ§Ù„Ø§ØªØµØ§Ù„ Ø«Ù… ØªØ·ÙˆØ±Øª Ù…Ø¹ Ø§Ù„Ù‚Ø¯Ø±Ø© Ø¹Ù„ÙŠ Ø§Ø³ØªØ®Ø¯Ø§Ù… Ø§Ù„ØÙ†Ø¬Ø±Ø© Ø¥Ù„ÙŠ Ø¸Ù‡ÙˆØ± Ø§Ù„Ù„ØºØ© .

ÙˆØ¹Ù† ØªØ·ÙˆØ± Ø§Ù„ÙƒÙ„Ø§Ù… ؛ ÙÙ„Ù‚Ø¯ Ø§ÙƒØªØ´Ù Ø§Ù„Ø¬Ø±Ø§Ø Ø§Ù„ÙØ±Ù†Ø³ÙŠ Ø¨ÙˆÙ„ Ø¨Ø±ÙˆÙƒØ§ Â«Ù¡Ù¨Ù¢Ù¤ -Ù¡Ù¨Ù¨Ù Â» Ù…Ø±ÙƒØ² Ø§Ù„ÙƒÙ„Ø§Ù… ÙÙ‰ Ø§Ù„Ø³Ù‚Ù Ø§Ù„Ø£ÙŠØ³Ø± Ù…Ù† Ø§Ù„Ù…Ø® في Ø£ØºÙ„Ø¨ Ø§Ù„Ø¨Ø´Ø± . ÙˆÙ„Ù‚Ø¯ ØªØ·ÙˆØ±Øª Ø¹Ù„ÙˆÙ… Ø¯Ø±Ø§Ø³Ø© Ø§Ù„Ø£ØµÙˆØ§Øª **Phonetics** ØªØ·ÙˆØ±Ø§ ÙƒØ¨ÙŠØ±Ø§ ÙÙ‰ Ø§Ù„ÙØªØ±Ø© Ø§Ù„Ø£Ø®ÙŠØ±Ø© ؛ ÙÙ‚Ø³Ù…Øª Ø§Ù„ØØ±ÙˆÙ Ø¥Ù„Ù‰ (ØØ±ÙˆÙ ØÙ„Ù‚ÙŠØ© Ø§ÙŠ Ø§Ù„ØªÙŠ ØªÙ†Ø·Ù‚ Ù…Ù† Ø§Ù„ØÙ„Ù‚ ÙˆØªØ´Ù…Ù„ :- Ø ؛ Ø® ؛ Ø©) ، ÙˆØØ±ÙˆÙ Ù„Ø³Ø§Ù†ÙŠØ© (Ø§Ù‰ Ø§Ù„ØªÙŠ ØªÙ†Ø·Ù‚ Ù…Ù† Ø§Ù„Ù„Ø³Ø§Ù† ÙˆØªØ´Ù…Ù„ :- Ø± ؛ Ø² ؛ Ø³ ؛ Ø´ ؛ Øµ) ، ÙˆØØ±ÙˆÙ Ø´ÙÙˆÙŠØ© (Ø§Ù‰ Ø§Ù„ØªÙŠ ØªÙ†Ø·Ù‚ Ù…Ù† Ø§Ù„Ø´ÙØ§Ù‡ ÙˆØªØ´Ù…Ù„ :- Ø¨ ؛ Ù ؛ Ù…) ، ÙˆÙÙŠ Ù…Ø¬Ø§Ù„ ØªÙƒÙˆÙŠÙ† Ø§Ù„Ø¬Ù…Ù„ ÙˆØ§Ù„Ø¹Ø¨Ø§Ø±Ø§Øª Ø¬Ø§Ø¡Øª Ø¯Ø±Ø§Ø³Ø© Ø¹Ø§Ù„Ù… Ø§Ù„Ù„ØºÙˆÙŠØ§Øª Ø§Ù„Ø£Ù…Ø±ÙŠÙƒÙ‰ Ø§Ù„Ø´Ù‡ÙŠØ± Â«Ù†Ø§Ø¹ÙˆÙ… ØªØ´ÙˆÙ…Ø³ÙƒÙŠÂ» Ø¨Ù…Ø«Ø§Ø¨Ø© Ù‚ÙØ²Ø© ÙƒØ¨ÙŠØ±Ø© في Ù‡Ø°Ø§ Ø§Ù„Ù…Ø¬Ø§Ù„ ÙˆÙ‡ÙŠ Ù‚Ø§Ø¦Ù…Ø© Ø¹Ù„Ù‰ :-

Ù¡- ÙÙƒØ±Ø© Ø§Ù„Ø£Ø¬Ø±ÙˆÙ…ÙŠØ© Ø§Ù„Ø®Ù„Ø§Ù‚Ø© Â«**Creative Grammar**Â» ÙˆØ£Ø«Ø¨Øª ÙÙŠÙ‡Ø§ ØªØ´ÙˆÙ…Ø³ÙƒÙŠ Ø£Ù† Ø§Ù„Ø·ÙÙ„ ÙŠÙˆÙ„Ø¯ ÙˆÙ…Ø®Ù‡ Ù…Ø¹Ø¯ ÙˆØ±Ø§Ø«ÙŠØ§ Ù„ØªÙƒÙˆÙŠÙ† Ø¬Ù…Ù„ ØµØÙŠØØ© Ø°Ø§Øª Ù…Ø¹Ù†ÙŠ .

Ù¢- Ø§Ù„Ø«Ø§Ù†ÙŠØ© ÙÙƒØ±Ø© Ø§Ù„Ø£Ø¬Ø±ÙˆÙ…ÙŠØ© Ø§Ù„Ø¹Ø§Ù„Ù…ÙŠØ© Â«**Universal Grammar**Â» ÙˆØ¨Ù‡Ø§ Ø£Ø«Ø¨Øª ØªØ´ÙˆÙ…Ø³ÙƒÙŠ Ø£Ù† Ø§Ù„Ø¬Ù†Ø³ Ø§Ù„Ø¨Ø´Ø±ÙŠ ÙŠØªÙØ§Ø¹Ù„ Ù…Ø¹ Ø§Ù„Ù„ØºØ© Ø¨Ø£Ø¬Ø±ÙˆÙ…ÙŠØ© Ù…ØªØ·Ø§Ø¨Ù‚Ø© Ù…ÙˆØ±ÙˆØ«Ø© ؛ ÙˆØªØ¸Ù‡Ø± Ù‡Ø°Ù‡ Ø§Ù„Ù„ØºØ© ÙˆØ§Ø¶ØØ© في Ù„ØºØ© Ø§Ù„Ø¥Ø´Ø§Ø±Ø© Ù„Ù„ØµÙ… ÙˆØ§Ù„Ø¨ÙƒÙ… ، ÙˆÙÙŠ Ø§Ù„Ù‚Ø¨Ø§Ø¦Ù„ Ø§Ù„Ø¨Ø¯Ø§Ø¦ÙŠØ© Ø§Ù„ØªÙŠ Ù„Ù… ØªØ®ØªÙ„Ø· Ø¨ØºÙŠØ±Ù‡Ø§ .

ÙˆÙÙ‰ Ø®ØªØ§Ù… Ø§Ù„ÙƒØªØ§Ø¨ ÙŠØ·Ø§Ù„Ø¨ Ø§Ù„Ù…Ø¤Ù„Ù Ø§Ù„Ù‚Ø§Ø±Ø¦ ÙˆØ§Ù„Ø¯Ø§Ø±Ø³ ÙˆØ§Ù„Ø¨Ø§ØØ« Ø¨Ø¶Ø±ÙˆØ±Ø© Ø§ØØªØ±Ø§Ù… Ø§Ù„Ø¹Ù„Ù… ÙˆØ§Ù„Ø¹Ù„Ù…Ø§Ø¡ ، ÙˆØ£Ù† ØªÙˆØ·Ø¯ Ø£ÙˆØ§ØµØ± Ø§Ù„Ù…Ø¹Ø±ÙØ© Ø§Ù„Ø¹Ù„Ù…ÙŠØ© Ø¹Ù†Ø¯ Ø§Ù„Ù…Ø«Ù‚ÙÙŠÙ† Ø¨Ø¬Ø§Ù†Ø¨ Ø¬Ù…ÙŠØ¹ Ø£ÙˆØ§ØµØ± ÙˆØ£Ù†ÙˆØ§Ø¹ Ø§Ù„Ù…Ø¹Ø§Ø±Ù Ø§Ù„Ø£Ø®Ø±Ù‰ .

ÙˆØ§Ù„ÙƒØªØ§Ø¨ Ø¹Ù…ÙˆÙ…Ø§Ù‹ ÙŠØØ« Ø¹Ù„Ù‰ Ø·Ù„Ø¨ Ø§Ù„Ø¹Ù„Ù… ÙˆØ§Ù„Ù…Ø¹Ø±ÙØ© Ø§Ù„ØªÙ‰ ØªØ¹ØªØ¨Ø± Ù…Ù† Ø£Ù‡Ù… Ø£Ø¯ÙˆØ§Øª Ø§Ù„ØªÙ‚Ø¯Ù… ÙÙ‰ Ø§Ù„Ø¹ØµØ± Ø§Ù„ØØ¯ÙŠØ« ، Ù„Ø°Ø§ ÙŠØ¬Ø¨ Ø¹Ù„Ù‰ Ø¬Ù…ÙŠØ¹ Ø§Ù„Ù…ÙƒØªØ¨Ø§Øª Ø§Ù„Ø¹Ø§Ù…Ø© ÙˆØ§Ù„Ù…Ø¯Ø§Ø±Ø³ Ø§Ù„ØØ±Øµ Ø¹Ù„Ù‰ Ø§Ù‚ØªÙ†Ø§Ø¡ Ù‡Ø°Ø§ Ø§Ù„ÙƒØªØ§Ø¨ ØØªÙ‰ Ù†Ù†Ø´Ø¦ Ø¬ÙŠÙ„Ø§ً Ø¹Ø§Ø´Ù‚Ø§ً Ù„Ù„Ø¹Ù„Ù… ÙˆØ§Ù„Ø¹Ù„Ù…Ø§Ø¡ .