باب الأخبار العلمية

مجمع تقدم العلوم البريطاني
واحتفاله المئوي

نشأة المجمع

يظهر أن السعي لاذاعة العلم وحمل الجمهور على العناية بشؤونه بدأ في المانيا في مطلع القرن الماضي، وكانت انكلترا حينئذٍ متأخرة عنها من حيث اعتراف حكومتها بالجمعيات العلمية. فاخذ السر دافيد بروستر يندد بالجمعية الملكية في لندن لتقصيرها في الالحاح على الحكومة بالاعتراف بمقام العلم. وأخذ يقابل بين مقام رجال العلم في انكلترا ومقامهم في بلدان اوربا. واتجه هو ومن نحا نحوه الى المانيا وفرنسا لاستلهام القواعد التي يجرون عليها في تنظيم جمعية علمية يكون غرضها خلق حافز للبحث العلمي وتوجيهه توجيهاً منتظماً ونشر مبادئه في جمهور الناس. وكان في المانيا جمعية تأسست في ليبزغ سنة ١٨٢٢ فحضر اجتماعها الاول ثلاثون نفساً. ولم تلبث حتى نمت واتسع نطاقها فقسمت الى اقسام مختلفة كل قسم منها يتناول البحث في فرع واحد من فروع العلم. ولما اجتمعت هذه الجمعية في هيدلبرج سنة ١٨٢٩ أشار رئيسها الى ارتفاع مقام العلم في انحاء العالم المتمدن فقال «ومع أن استطلاع طلع الطبيعة كان فيما مضى تسلية للعقول التي لا عمل لها، اصبح الناس في العهد الاخير مقتنعين بما لهُ من الاثر في الحضارة ورفاهة الامم، واخذ زعماء الامم يعنون بانشاء المعاهد لترقيته وتوسيع نطاقه»

ومن ثم اخذت مدن المانيا تتسابق الى فخر دعوة هذه الجمعية لعقد اجتماعها السنوي فيها

وبعد اجتماعها في همبرغ سنة ١٨٣٠ بدأ السر دافيد بروستر يهتم بانشاء جمعية بريطانية على نمطها واقترح مدينة يورك لعقد الاجتماع الاول فعقد فيها سنة ١٨٣١ وتلاهُ اجتماع في اكسفرد فنالت في كمبردج فرابح في ادنبره فخامس في دبلن

ولقي المجمع في عهده الاول مقاومة شديدة فكانت الصحف ترفض ان تنشر خطب الفلاسفة والعلماء التي تلي فيه الا اذا اشترت كأنها اعلانات ودفعت أجرتها أسوة بالاعلانات. ولم يتورع بعض الصحف في التهجم على المجمع وكيل النقد اللاذع لرجاله

جزافاً ، ولولا إيمان مؤلاء المؤسسين برسالة العلم في المجتمع لما تمكن البريطانيون في الصيف الماضي من الاحتفال بعيد المجمع المئوي احتفالاً فخماً حضرته طائفة من أكبر علماء الارض قاطبة ، واتسعت صدور الصحف لنشر أنبائه ومحاضراته العلمية

عيد فراداي

ووافق ميعاد الاحتفال بانقضاء مائة سنة على انشاء مجمع تقدم العلوم البريطاني ، انقضاء مائة سنة على اكتشاف فراداي للتيارات الكهربائية المؤثرة . ولا يخفى ان هذا الاكتشاف كان القاعدة التي بنيت عليها كل الصناعات الكهربائية . وفراداي كما قال فيه اديسن « أعظم العلماء المجربين » . وقال فيه آخر انه كان « بثم الحقيقة ثمًا » . لذلك أفردنا له فصلاً خاصًا في مقتطف اكتوبر الماضي أوجزنا فيه سيرته وأعظم آثاره العلمية

عيد مكسول

وفي نهاية احتفال المجمع احتفلت جامعة كمبردج بمرور مائة سنة على ولادة العالم والفيلسوف الطبيعي جيمز كلارك مكسول احتفالاً دام ثلاثة أيام خطب فيها اينشتين وبلانك وادنتن وجينز وغيرهم من كبار العلماء المحدثين . وكلارك مكسول من أعظم العلماء الذين انجبتهم انكلترا — بل العالم — وُلد في ادنبره في ١٣ نوفمبر سنة ١٨٣١ وكان أبوه محامياً يتسلى بالتجارب العلمية في أوقات فراغه . وكان الابن في حداثته شديد الحياء يتلعثم اذا وجه اليه المعلم سؤالاً ، فظن خطأ ، أنه بليد العقل ضيق الفهم ، ولكنه لم يلبث ان تغلب على شدة حياته فتفوق على جميع أقرانه وفاز بجائزة الرياضيات . فطرب أبوه وصار يصحبه معه الى الاجتماعات التي تعقدها جمعية ادنبره الملكية . وبدأ مباحثه العلمية لما كان في الخامسة عشرة من عمره ، اذ قرأ الاستاذ فوربز في الجمعية المذكورة رسالة لمكسول موضوعها « طريقة ميكانيكية لرسم الاشكال الذكارية البيضوية » . ثم عني بدرس استقطاب الضوء . ولكن هذا الجهد العقلي الكبير ، مضافاً اليه جهد القيام بما يطلب منه كتلميذ حملا جسمه مالا يستطيعه فاعتلت صحته . ولما كان في السادسة عشرة من عمره ، بدأ الخلاف بينه وبين والده ، فقد كان يرغب أن ينقطع للعلم وكان والده يريد أن يحمله على تعلم المحاماة . ففاز الابن وأرسل سنة ١٨٥٠ الى جامعة كمبردج . وفيها وقف معظم وقته في مساعدة رفيق له كانت تجاربه في الضوء قد كفت بصره ، ففاز الطالب في امتحانه ولكن الجهد أضعف مكسول فأصيب بحمى دماغية دامت شهراً كاملا

ودخل بعد ذلك كلية ترنتي وخاض الميدان الذي اكتشف فيه أعظم مكتشفاته — نعني الامواج الكهربائية المغنطيسية — وكان قد أخذ درسه للكهربائية حتى ترسخ قدمه

في الرياضيات فبدأ بعد دخوله كلية ترنتي يدرس مباحث فراداي ، واخذ يراسله ليحصل منه على كل ما يعرف عن الموضوع. وكان فراداي قد ابان ان التفاعل الكهربائي بين جسمين لم يكن مجرّد تفاعل او تجاذب بين جسمين بعد احدهما عن الآخر وانما يوجد بين الجسمين خطوط قوة تمرّ في الوسط المعروف بالاثير وتنقل التأثير الكهربائي من الجسم الواحد الى الجسم الآخر . وموضع الاشكال في هذا الرأي ان الاثير الذي تقتضيه خطوط فراداي كان يختلف عن الاثير المسلَّم به عند العلماء لانتقال الضوء

وهكذا وقع على كاهل مكسول ان يثبت ان هناك وسطاً واحداً تخترقه خطوط القوة الكهربائية وامواج الضوء على السواء، وان امواج الضوء والامواج الكهربائية ، من اصل واحد ، وانهما شكلان من اشكال الامواج الكهربائية المغناطيسية. واكتشف ان هذا الوسط ينقل الامواج الكهربائية بسرعة امواج الضوء نفسها . وقد ثبت لنا صحة هذا القول بعد تحقيق المخابرات اللاسلكية

ولمكسول مباحث اخرى في حلقات زحل وفي الامواج اللاسلكية. فانه حسب صفات هذه الامواج وطولها، فلما صنع هرتز الالماني آلة تأثر بها اثبت ما كان مكسول قد انبأ به

وقد لقيت آراء مكسول في الكهربائية المغناطيسية معارضة قوية في اول عهدها ، وخصوصاً من ناحية لورد كلفن ، ولكن المعارضة زالت لما تأيدت مباحثه النظرية بتجارب هرتز العملية . وكانت وفاته في ٥ نوفمبر سنة ١٨٧٨ اي انه عمّر سبعاً واربعين سنة فقط

خطبة الرآسة

وألقى خطبة الرآسة الجنرال سمطس القائد البوري ورئيس وزارة جنوب افريقيا سابقاً وصاحب المذهب الفلسفي المعروف «بالهولزم» Holism. وكان موضوع خطبته «العلم — صورة عالية للعصر» اثبت فيها ان المادية — وهي الزهرة الفلسفية التي تفتحت في القرن التاسع عشر — التي تصوّر الكون عالماً تسيطر عليه قوى محدودة يمكن تقديرها والتنبؤ بنتائجها ، اصبحت ملكاً هادياً عن عرشه . وان نسبية القرن العشرين قد خسفت الارض التي بنى عليها فلاسفة المذهب المادي — فاصبح الكون بحسب هذه النسبية عالماً مؤلفاً من «حوادث» تشغل حيّزاً معيناً من الفراغ ومن الزمن ، (راجع مقال الحادثة في الوجود مقتطف مايو ١٩٣٠ ص ٥٤٣) ومن ثم اخذ في عرض التقدم الذي تمّ في العلوم الطبيعية وعلوم الاحياء متجهاً في الغالب الى تناول مغازيها الفلسفية . والخطبة طويلة تقع في ما لا يخلّ عن عشرين صفحة من المقتطف ، ومعظمها عويص وسوف نعنى بتلخيصها في عدد تالٍ

الدعاء للعلم في المعابد

وفي العشرين من سبتمبر الماضي (وكان يوم احد) اقيمت حفلة دينية في كاتدرائية لفربول احتفاء بانقضاء مائة سنة على جمع تقدم العلوم البريطاني حضرها رئيس المجمع وطائفة كبيرة من اعضائه ومن اعيان مدينة لفربول نفسها

فخطب الجنرال سمطس خطبة موجزة مبيناً فيها ان العلم ورجال العلم من وسائل الله لتحقيق اغراضه العليا وأشار الى اثر العلم الانساني في تنوير العقول وتهذيب النفوس وتقريب الامم بعضها من بعض، فردَّ عليه الاسقف قائلاً « ليملأ الربُّ ، منبعُ كلِّ معرفة ، المجتمعين هنا ، فهماً وسروراً . وليحفظهم راسخين في بحثهم عن الحق . وليباركهم بركة واسعة . يا من بثتَ في كل جيل من ابنائك رغبة البحث عن الحق ، اكمل نعمتك علينا في هذا العصر، لكيْ نراك ، ونحن نفتش عن الحق، في كل اعمال يديك . . . »

صلاة للعلماء والفلاسفة

وتلا ذلك خطبة للاستاذ ميرز في اشبه شيء بصلاة للعلم ورجاله قال فيها :

أذكر كل الذين وقفوا مواهب عقولهم ومخيلاتهم في كل الازمان والاماكن ، على تفسير نواميس الفكر ، ومقام الانسان في الكون ، وطبيعة الحقيقة — امثال ارسطو وده قنشي ، وبايكون ، وديكارت ، وكانط

اذكر كل الذين اكتشفوا خواص الاعداد، واسرار الزمان والمكان — امثال فيثاغوراس، وارخيدس ، ونيوتن ، وليبنز وغوس، وبوانكاره

اذكر كل الذين عيّنوا افلاك النجوم، ومكان الشمس والقمر والارض بينها — امثال بطليموس وكوبرنيكُس وكپلر وتيخوبراهي وهالي وهرشل وعجز

اذكر كل الذين ، تمكنوا ببصرهم النافذ وصبرهم الذي لا ينفد ، من الكشف عن اتساق وجوب التغيُّر الدائمة في قوى الطبيعة ، وجلوا الضوء والصوت والحرارة والبرد والبرق والريح والسيل طوعاً للانسان في قضاء اغراضه — امثال غلبلو وغلبرت ووط وفراداي وجول ومكسول ورايله وهرتز وبارسنز

اذكر الذين ميزوا العناصر الطبيعية ، وحققوا اصنافها وعلاقاتها بعضها ببعض ، وبذلك استحدثوا مركبات جديدة ، تستخدَم في شؤون الصحة والفن — امثال براسلسُس وبويل ودلتن وبريستلي ولافوازيه ودايني وبرزيليوس ومنديليف

اذكر اصحاب الخيال الوثاب الذي تخطّوا بخيالهم العصور فرأوا الخيال والبخار كأنها بنات امس ، اولئك الذين كشفوا عن اساس العالم واظهروا الكنوز المخبوءة فيه، امثال هتُن، ونقولا ستينو، وويم سمث، وليل وبوشيه دبيرت (وكلهم من علماء الجيولوجيا)

اذكر اولئك الذين غامروا بحياتهم واموالهم ، للكشف عن مواطن جديدة للانسان ، وعمروا الاراضي البائرة وجعلوا الصحارى تزهر وتبتسم . اذكر جميع الرواد والرحّالين ، وكل الذين مهدوا لهم سبل السفر بافكارهم او موتهم — امثال ماركو بولو ، وكولمبوس ، وموبولت ، ولفنستون وتنسن ، وسكت

اذكر كل الذين رتبوا سلاسل الاحياء ، من نبات وحيوان ، وراقبوا طبائعها ودرسوا مواطنها ، وبحثوا في نزاعها على مرّ الدهور ، ودوّنوا وفرة تنوعها وروعة جمالها وحسن ملاءمتها لمقتضيات بيئتها ، وفرقوا فيها بين اعداء الانسان واصدقائه ، وحاولوا ان يشوعوا بعضها ليصبح اكثر ملاءمة لحاجة الانسان — امثال ابقراط وجالينوس وليبوس وكوفيه ولامرك وداروين وهكسلي ومندل

واذكر اولئك الذين طبقوا مبادىء العلوم المختلفة على حراثة التربة ، ودفع الاوبئة والجائحات ، وتربية المواشي ، واخصاب الحقول — امثال جترو تول ، ودوبني ، وليبغ ، ولوز ، وتيلر

واذكر الذين بدرسهم الدقيق لظاهرات الحياة كشفوا عن اسرار الامراض واستنبطوا وسائل لمنع فتكها او حصره ، ووسعوا نطاق معرفتنا عن صحة الجسد والعقل — امثال ڤاليوس ، وهارڤي ، وهنتر ، وجنر ، وكلود برنارد ، وباستور

واذكر الذين تأملوا سلالات الناس المتباينة ، وطبائع عمرانها واجتماعها وعاداتها ومعتقداتها ، وطرائق معاملتها مع جيرانها لتتسع بهبات الطبيعة والتربة ، وتُسار العقل والعمل ، وجمع الثروة ، فكانت نتيجة مباحثهم عاملاً في نشر الوية الفهم والسلام بين الامم — امثال لوك ، ومنتسكيو ، وآدم سمث ، وغلتن ، وتيلر

واذكر اولئك الذين على حكمتهم وآرائهم ، قامت المدارس والكليات والجمعيات ، لكي يزدهر الدين الصحيح ويتسع نطاق العلم . اذكر كل المعلمين الذين يعلمون ، وكل الذين يعلمون المعلمين ويقودونهم في سبيل الحق — امثال سقراط وافلاطون وهربارت وغيرهم

أحاديث التلفون كلمات مردودة

أحصيت أحاديث ألف من الناس على التلفون فاذا هي مؤلفة من ٨٠ ألف كلمة منها ٢٢٤٠ كلمة كلمات مختلفة . ومن هذه الكلمات المختلفة ٨١٩ كلمة استعملت مرة واحدة فقط . واذن فتسعة وتسعون في المائة من ٨٠ ألف كلمة مؤلفة من ١٤٢١ كلمة مختلفة ردّدت مراراً . فكلمتا « أنا » و« انت » ردّدتا ٧٥٠٠ مرة أما الكلمات الصغيرة التي يتألف منها معظم الكلام ، كحروف الجرّ والعطف ، فردّدت ٤٥٠٠٠ مرة . ومعظم الكلمات المستعملة كانت من مقطع واحد

الكهربائية من الشمس

قال محرر مجلة العلم العام : بينا نكتب هذا المقال يُشاهدُ في مختبر علمي من مختبرات برلين عاصمة المانيا مصباح مدهش ما فتيء موقداً من أشهر اناء الليل واطراف النهار ينبعث منهُ ضياء كهربائي يتولد تيّارهُ من ضياء الشمس . ان ذاك المصباح يبشرنا بالحصول ذات يوم على مصدر كبير ذي قوة لا تنفد ولم تصلْ اليها يد مخلوق بعدُ

المخترع الماني

ومخترع هذا المصباح العجيب هو الدكتور برونو لنج الباحثة في معهد القيصر وليم في برلين. وهو عالم في الثامنة والعشرين من عمره. وقوام المصباح المشار اليه صفائح معدنية شديدة الاحساس جدًّا بالضوء يتذرع بها المخترع الى جعل ضياء الشمس تياراً كهربائيًّا. والمخترع شديد التفاؤل بمخترعه هذا اذ يقول .. سنرى في القريب العاجل مصانع ضخمة تتوسل بآلاف من تلك الصفائح المعدنية الى جعل ضوء الشمس قوة كهربائية تبزُّ القوى التي تتولد من مساقط المياه والبخار لادارة المولدات الكهربائية التي تستخدم في المصانع واناره البيوت

وكان الدكتور لنج منذ عدة سنين هو وغيره من العلماء ولاسيما الدكتورين جروندهل وبول جيجر من علماء الولايات المتحدة قد كشفوا القناع عن حقيقة خفية وهي : ان اوكسيد النحاس اذا وضع بين شطيرتين من النحاس الاحمر وعرض لضوء الشمس تولد فيه تيار كهربائي ضئيل. وقد ظهرت تلك التيارات الضعيفة عند التجربة في المختبر ولكنها لم تكن ذات نفع عملي كمصدر للقوة الكهربائية

الصفائح الجديدة

اما الآن فان العالم الالماني قد استنبط شطيرة معدنية جديدة ذات قوة كهربائية مدهشة بان استبدل باوكسيد النحاس سلنيد الفضة (وهو مادة مؤلفة من الفضة والسلنيوم والسلنيوم عنصر غير معدني شديد الاحساس بالضوء . وقد استعمله الباحثون الاولون في تجاربهم الخاصة بالاجهزة الكهرتورية) بمثابة حشوة توضع بين الشطائر

ويضع الدكتور لنج فوق هذه الحشوة طبقة رقيقة من معدن آخر مجهول يبلغ ثخنها بضع جزيئات فقط . فاذا ما تخلل النور ذلك الغشاء الشفاف ولد تياراً بين طبقتي المعدن اللتين تحتهُ . وقد قيست قوة ذلك التيار فثبت انها تزيد على قوة بطارية اوكسيد النحاس القديمة من ٥٠ مرة الى ١٥٠ مرة

وقد عُرِّضت احدى تلك الشطائر المعدنية للضوء ، في يوم تلبدت سماؤه بالغيوم ، فتولد فيها تيار يكفي لتدوير محرك صغير في المختبر

وبناء على ذلك يرى المخترع ان في وسعه انشاء مصنع كبير لتوليد الكهربائية من الشمس يستطيع توليد ٣٠٠٠٠٠ كيلو واط بنفقة لا تزيد عما يلزم لاقامة محطة لتوليد الكهربائية من مساقط المياه لانتاج القوة عينها

ويلزم لاقامة المحطة التي تحتوي على الصفائح المعدنية التي تولد القوة السابقة الذكر مساحة تبلغ ميلاً مربعاً واحداً تقريباً، وتبلغ نفقة الكيلو وط الواحد منها نتيجةً ٢٥٠ ريالاً وربما اقل من ذلك بحسب تقدير المخترع، بينما تتراوح نفقة بناء المصنع البخاري الذي يولد مثل تلك القوة الكهربائية بالمياه من ١٠٠ الى ٣٠٠ ريال لكل كيلو وط واحد

فاذا تحقق هذا المشروع الخاص بتوليد القوة من الشمس استطاعت المصانع الاستغناء عن الفحم الحجري الذي اخذت المقادير المدخرة منهُ في جوف الارض تتضاءل . ومتى تم بناء محطة كهربائية شمسية كانت نفقاتها لا تذكر بحسب تقدير المخترع لانهُ يتيسر توليد التيار منها بسعر منخفض وذلك في الجهات التي يكثر فيها ضياء الشمس

فوائد اخرى

وفضلاً عن توفير ادارة الدواليب الكبيرة بالقوة التي تتولد من ضوء الشمس فان الصفائح المعدنية الحديثة التي اخترعها الدكتور لنج تقوم باعمال اخرى مختلفة. فمن فوائدها ادماجها في آلة تسجيل اوتوماتيكية ، تعمل بنفسها لتحديد اصلح وقت لاظهار الصور الفوتوغرافية

ولما كانت هاتيك الصفائح المعدنية شديدة الاحساس بالاشعة الشمسية التي فوق الاحمر في الطيف الشمسي اي الاشعة التي تخترق الضباب دون ان تراها العيون البشرية فقد يتاح استخدامها في تلقي الاشارات على متون البواخر والطيارات وهي تخترق الضباب او تحلق في الجو في الضباب الكثيف. ثم انها قد ترشد الطيار الذي يضل الطريق عند تلبد الغيوم الى اتجاه الشمس

ومما يجدر ذكره في هذا المقام ان باخرة من اكبر البواخر الالمانية المعدة لنقل الركاب سيركب فيها جهاز اوتوماتيكي لمراقبة الحريق يحتوي على تلك الآلة الحساسة بالضوء . ومدار عمله ان الهواء الذي يتخلل اجزاء الباخرة كافة يسلط على أنابيب تيسري فيها متجهاً الى الجهاز الكهربائي فان كان ذلك الهواء مشبعاً بالدخان قَسَّم الضوء الساطع على الجهاز وخفَّض بنتة من قوة التيار الصادر من الجهاز فينجم عن هذا انذار بالخطر يُشعِرُ ذوي الشأن بالامر ويدلهم على مكان الحريق بالضبط

وقد استخدمت البطاريات الكهربائية المختلفة الانواع من عدة سنين في أعمال كثيرة

قامت خدمات أشبه بما يروى عن عصا الساحر. وهي تكاد تشبه زجاجات المصابيح الكهربائية العادية بدانها تبطن بمعدني البوتاسيوم والكاليسوم بمثابة غشاء داخلي فتطير من سطح هذا الغشاء كهارب الذرات وتنتظم تياراً كهربائياً متى وقع عليها النور

وسيشرع الدكتور لنج عاجلاً في توصيل عدد كبير من صفائحه المعدنية بعضها ببعض وجعلها وحدة قائمة بنفسها ثم يتذرع بها الى توسيع نطاق مشروعه الخاص باستمداد القوة الكهربائية من ضياء الشمس

الجفاف لا يميت كل البكتيريا

تدل مباحث الدكتور ان ستارك وهرفتن من اساتذة جامعة كورنل التي اجريا لمعرفة هل الحياة من دون ماء ممكنة او لا ، ان بعض البكتيريا لا يميتهُ الجفاف. والعلماء في ذلك فريقان ، فريق يقول بأن بعض البكتيريا لا يميتهُ الجفاف ، والفريق الآخر يذهب الى ان الجفاف التام يميتها. اما الدكتور ستارك وزميلهُ فيقولان بتعذر معرفة الحقيقة. لانهُ اذا جففت بعض البكتيريا وماتت في اثناء تجفيفها ، قيل ان طريقة التجفيف ، لا التجفيف نفسهُ ، اماتتها . واذا لم تمت قيل انها لم تجفف تجفيفاً تاماً . ويزداد هذا الامر تعقيداً ، لعجزنا الآن عن التفريق بين الماء المطلق والماء كما يدخل في تركيب المادة الحية

اما تجارب الدكتور ستارك والدكتور هرفتن فقد استنبطا لها طريقة تمكنهما من تجفيف البكتيريا تجفيفاً سريعاً جداً. والتجفيف هنا نسبي اي انهما قللا مقدار الماء فيها الى ادنى حدّ مستطاع . فوجدا ان ثاني البكتيريا المنقودية تمت حالاً لدى استنباتها بعد انقضاء ٩٧ يوماً على تجفيفها بالطريقة المتقدمة . اما بعض الاصناف الاخرى فلم يبق حيّاً منها الاّ ٢ في المائة او ٣ في المائة

البلون الاميركي اكرون

لما كان البلون الاميركي الجديد « اكرون » يعتمد على غاز الهليوم الذي لا يلتهب ، بدلاً من اعتماده على غاز الايدروجين الشديد الالتهاب ، فسوف يسمح للركاب ان يدخنوا على متنهِ في اثناء الطيران ، وان يشعلوا لفائفهم من عيدان الثقاب اذ لا يخشى على شيء في البلون من الالتهاب وهذا ممنوع في البلونات الاورية

تصحيح خطأ

طبعت الملزمة الخامسة في هذا العدد في اثناء غياب المحرر عن الادارة فوقعت فيها اخطاء صححناها فيما يلي لكي تستقيم المعاني في الجمل المختلفة

صفحة	سطر	خطأ	صواب
٢٨٩	٧	بناهما	بتاؤما
٢٩٠	٣	اوسينكي	اوسينكي
٢٩٢	٢	القدم والاودية	السفوح والاودية
٢٩٣	٨	زهواً ونموا	زهراً ونمراً
٢٩٦	٢٨	الميول التعارفة	الميول المتعارضة

وتكتب كلمتا « سورمان » و « زرانسترا » في كل المقالة بالرسم المتقدم