المقتطف

مجلة علمية صناعية زراعية

الجزء الرابع من المجلد السابع والسبعين

١ نوفمبر سنة ١٩٣٠ — ١٠ جمادى الثانية سنة ١٣٤٩

مخاطبة المريخ

بحث علمي نظري

يشتمل على حقائق علمية دقيقة ولا يخلو من فكاهة

حاول بعضهم مراراً في نصف القرن المنقضي ان يبعث برسالة الى سيار مجاور وكانت هذه المحاولات في الغالب غير مبنية على اساس علميّ . ومع ذلك فالموضوع ليس مما يجدر بنا ان نتجاهله فبسطهُ ضروري توطئة للبحث عن وسائل فعالة لحله وهذا ما نروي ان نفعله في الصفحات التالية نقلاً عن مقال للدكتور جون طسن محاضر في الطبيعة بجامعة ردلنج بانكلترا . والمسألة تقسم بطبعها الى ثلاثة اقسام . الاول — هل نستطيع ان نبعث باشارة في الفضاء يمكن وصولها الى عالم مجاور ؟ . ثانياً — اذا استطعنا ان نبعث باشارة من هذا القبيل فهل يحتمل التقاطها هناك وفهمها ؟ ثالثاً — واذا كان ذلك ممكناً فما الاشارة التي نستطيع ان نبعث بها ؟

ولتبيان المصاعب التي تنطوي عليها هذه المحاولة لنفرض اننا استعملنا تلغازاً تصدر منهُ اشارتنا . فقد ورد في مجلة « دسكڤري » عدد مايو الماضي اقتراح لاستعمال التلغاز

لمخاطبة المريخ وبعد تحليل هذه المسألة وصل الكاتب الى النتيجة التالية وهي : ليس من المرجّح ان يكون لدى جيراننا على سطح المريخ ادوات دقيقة لالتقاط الاشارات التلفزية. وهذا هو عين الصواب . فالتلفاز نوعان مرسل وملاقط . فالمرسل يحوّل النور الى تيار كهربائي يتغيّر بتغير قوة النور بوسائل دقيقة كلّ الدقة واما التلفاز الملاقط فيحسّ بالتيار الكهربائي ويحوّله الى نور يضعف ويقوى كالنور في التلفاز المرسل. فالآلة معقدة كلّ التعقيد واستعمالها يقتضي وجود ادوات دقيقة يعجز عنها ابناء الارض الاّ المهندسون والهواة القلائل المتعلقين بهذا الموضوع النتان . وفي محاولتنا مخاطبة سيّار مجاور يجب الاّ نسلّم بوجود ادوات ووسائل كالادوات والوسائل التي نستعملها نحن . وغاية ما نستطيع ان نرجوه هو ان يكون جيراننا عارفين بوجود شيء اسمه الطيف الكهربائي المغنطيسي ويملكون طريقة للكشف عن الامواج الكهربائية المغنطيسية

ثم هناك اعتراض آخر على استعمال التلفاز . من المرجّح ان يكون سكان سيّار آخر قادرين على الاحساس بالنور لان هذا الاحساس على ما يظهر لا مندوحة عنه لارتقاء الحياة العقلية . ولكن من قبيل الترجيح حيواناتنا احساسهم بالنور مثل احساسنا . فاذا فرضنا اننا استطعنا ان نصنع تلفازاً مرسلاً قويًّا يمكننا من ارسال اشارة تلفزية الى المريخ وان هذه الاشارة وصلت وان المريخيين يملكون تلفازاً لاقطاً على منوال تلفازنا وانهم استطاعوا ان يلتقطوا الاشارة المرسلة فاننا لا نستطيع ان نجزم قط بانهم يفهمون ما يرون او على الاقل بانهم يفهمونه كما نفهمه نحن . فمعالجة المسألة معالجة علمية يجب ان نبحث عن اشارة اساسية بسيطة يسهل على حيواناتنا التقاطها وفهمها

***

ولما كنا نحاول ان يكون التخاطب بين الارض وسيّار آخر يفصل بينهما فضاء خلاء فمن الواضح انهُ يجب ان تكون اشارتنا نوعاً من الاشعاع يسير في الفراغ . فكأننا نقول عليًا ان نستعمل جزءاً من الطيف الكهربائي المغنطيسي المتد من اشعة اكس الى الاشعة اللاسلكية الطويلة . ومع ما يبدو لاول وهلة من كثرة انواع الاشعة التي يمكن استخدامها لهذا الغرض يثبت لنا لدى التحقيق ان اختيارنا مقتصر على نوع او نوعين منها فقط

فلا يخف عليك ايها القارىء ان للارض جوًّا يمتص كثيراً من الاشعة التي تنطلق من سطحها او تجيئها من الخارج . لذلك لا نستطيع ان نستعمل اشعة اكس ولا الاشعة التي فوق البنفسجي لان الغازات تمتصها بسهولة . فاذا جعلنا اشارتنا من هذه الاشعة تعذر عليها ان تنفذ من الجوّ الذي يحيط بالارض الى الفضاء حولها . اما اشعة النور والحرارة فلا يمتصها

الهواء ولكنها لا تصلح لهذا الغرض لانه مهما قوي مصدر النور او الحرارة الذي نستعمله فان نور الشمس وحرارتها يتغلبان على نوره وحرارته

يتضح لنا مما تقدم اننا يجب ان نحصر اختيارنا في منطقة الامواج الهرتزية (اي اللاسلكية) وهي في الطرف الطويل من الطيف الكهربائي المغنطيسي وتستعمل الآن في الاذاعة اللاسلكية. ولكننا نصطدم في الحال بصعوبة كبيرة وهي ان في الجوّ طبقة تدعى طبقة هيڤيسيد من شأنها ان تردّ الامواج اللاسلكية من الانطلاق الى الفضاء خارج الارض. وهذه الطبقة تمكننا من استعمال الامواج اللاسلكية في المخاطبات فهي تمنعها من الانتشار فتدور حول الارض وقلما تتعدى منطقة جوّ الارض. فاذا انطلقت شعاعة من الامواج اللاسلكية من مذيع لاسلكي معيّن انتشرت في كل الانحاء وذهبت صُعُداً في الجوّ حتى تصطدم بطبقة من الهواء المؤيّن (ionized مكهرب) تدعى طبقة هيڤيسيد فتنكسر وتنعكس ثانية الى سطح الارض. وانحناء الامواج الهرتزية بالانكسار والانعكاس احياناً هو الكفيل بانتقال المخاطبات اللاسلكية حول الارض هذه المسافات الطويلة. ولكننا اذا نظرنا اليه من وجهة المخاطبة بين السيارات وجدناه عائقاً كبيراً يحول دون ما نتمنى

على ان بعض الامواج اللاسلكية يستطيع ان يخترق هذه الطبقة الى الفضاء خارجها. فقد اثبتت المباحث الحديثة ان الامواج اللاسلكية القصيرة اقل تأثراً بفعل طبقة هيڤيسيد من الامواج الطويلة. قد لا نتمكن من توليد امواج تخترق الجوّ في خطّ مستقيم ولكنها اذا كانت من طول عشرة امتار كان انكسارها في اختراقه مما لا يُعبأ به كثيراً في هذا الصدد. ثم هناك امواج لاسلكية طويلة يزيد طول الموجة منها على عشرة آلاف متر لا يتمها الهواء ولا تكسرها طبقة هيڤيسيد

فلدينا اذاً منطقتان من الامواج اللاسلكية يمكنها اختراق طبقة هيڤيسيد: الامواج التي طولها دون العشرة الامتار والامواج التي طولها يزيد على عشرة آلاف متر. ولكننا في ارسال شعاعة من الامواج الى مسافة خمسين مليوناً من الاميال (متوسط بعد المريخ عنا) يجب ان نعنى عناية خاصة بقوتها. ولذلك تفضل الاشعة القصيرة لاننا نستطيع ان نجمعها ونمكنها بما كنات خاصة على طريقة مركوني فتخترق جوّ الارض والفضاء ثم جوّ السيار المقصود الى سطحه. والمظنون ان كلّ اشعاع تكون قوته كافية لاختراق جوّ الارض يستطيع ان يخترق كذلك جوّ السيار الآخر المرسل اليه

اما وقد حصرنا موضوعنا هذا الحصر فنتقدم الى السؤال التالي: هل في الامكان ان نصنع مصدراً لاشعة لاسلكية قصيرة تكون على جانب كافٍ من القوة للنفوذ بها من جوّ

الارض الى الفضاء الى سطح السيّار الآخر ؟ لا بد ان يكون الجواب عن هذا السؤال نظريًّا بحتاً لانا لا ندري هل عند المريخيين اداة لاسلكية لاقطة . اما الشعاعة التي نطلقها نحن من الأرض فيضعفها في طريقها ما يصيبها من انتشار وامتصاص. فباستعمال الماكنات اللاسلكية الحديثة يمكننا ان نمنع الانتشار (الا ما كان سببهُ التفرق) ولكن تصويبنا الشعاعة الى مركز السيار لا يمكن ان يكون محكماً فاذا استعملنا شعاعة دقيقة فالمرجح اننا لا نصيب هدفنا في الفضاء الواسع . لذلك يجب ان نستعمل شعاعة تتفرج قليلاً قليلاً كما بعدت عنا حتى تصبح مساحة مقطوعها متى وصلت المريخ عشرة آلاف مليون ميل مربع اتقاء لاخطاء الهدف

وارسال شعاعة هذه قوتها ليس مسألة متعذرة ولو صعب تحقيقها الآن . فان ارتقاء العلم والصناعة كفيل بتحقيقها في المستقبل . والمهندسون اللاسلكيون يستطيعون ان يصنعوا لنا الآلات اللازمة لتوليد الشعاعة المطلوبة ولكن الصعوبة كل الصعوبة في تسديد هذه الشعاعة بعد عمل حساب لانكسارها في اثناء اختراقها لطبقة هيفيسيد حتى لا تخطىء المريخ

***

واذا نظرنا الى المسألة من وجهها الفلسفي وجدنا انهُ غير محتمل ان تكون الارض السيّار الوحيد في النظام الشمسي الذي يمكنهُ احياء عاقلون . واذا صرفنا النظر عن كل اعتبار بيولوجي وجدنا ان هذا النظر الفلسفي يكفي غريزة عميقة في النفس وكل نظر آخر يكون متسماً بسمة الانانية البطليموسية التي حسبت الارض مركز الكون . وزد على ذلك ان التدليل على عدم موافقة السيارات الاخرى للحياة باطلٌ لان تدليلاً من هذا القبيل يسلّم بأن البروتوبلازم هو اساس الحياة المجرّد . وليس لدينا ما يثبت ان البروتوبلازم كما نعرفهُ هو اساس حيوي لم تطرأ عليهِ تغيرات بسبب جوّ الارض وأحوال سطحها . حتى اذا سلمنا بان البروتوبلازم اذا وجد على المريخ او الزهرة كان من نوع بروتوبلازمنا لم يمكننا ان ندلل على ان الحياة مستحيلة على سطحيهما . ومتى كانت الحياة ممكنة فالحياة العاقلة محتملة او مرجحة

والمسألة التي تهمنا بوجه خاص هي اذا سلمنا بوجود الحياة العاقلة على المريخ فهل عقلها من النوع الذي يستطيع ان يدرك معنى اشارتنا المنطوية في موجة لاسلكية « هرتزية » ؟ يجب الا نحسب ان الاحياء هناك لهم عقول كعقولنا وتعليم كتعليمنا واختبار كاختبارنا. فما اطول الزمن الذي انقضى على الاحياء العاقلة على سطح الارض قبلما تمكنت من فهم بعض الظاهرات اللاسلكية . فاذا صحّ لنا ان نسلم بأن هؤلاء العاقلين عناية فلسفية ومجربية يشؤون الكون المادي صحّ لنا ان ننتظر منهم ان يلتقطوا اشارتنا ويفهموها

وعلينا الآن ان ننظر في الاشارة التي نبعثها بهذه الامواج اللاسلكية . وهنا نصطدم

بصعوبات تختلف عن الصعوبات التي جئنا على ذكرها . فاشارتنا يجب ان تلخص فكراً اساسيًّا من مقومات الحياة العقلية الخاصة بنا حتى يستطيع ملتقطها اذا كان له العقل الذي سلمنا به جدلاً ان يفهم مصدرها ومغزاها. فمن العبث مثلاً ان نرسل رسالة باللغة الانكليزية الى عالم فرنسي لا يعرف اللغة الانكليزية . فان ذكاءه بالغاً ما بلغ من التفوق لا يمكنه من فهم الرسالة الانكليزية

وأمثل الوجه هو في استخلاص حقيقة بسيطة اساسية من حقائق الكون . كمقام الارض بين السيارات مثلاً . فهي السيار الثالث في ترتيب السيارات من الشمس الى بلوطو . يفصل بينها عطارد والزهرة . ومهما يكن نوع الذكاء الخارج عن الارض فلا ريب في ان ثلاث نبضات لاسلكية تُفهم ذلك العقل معنى « الثلاثة » لذلك نقترح ان تكون مخاطبتنا للمريخ مبنية على ارسال طائفة من الاشارات كل اشارة منها ثلاث نبضات لاسلكية . لا نستطيع ان نكون ما هي صورة « الثلاثة » في عقل المريخي ولكنها صورة اساسية من صور الطبيعة. فاذا اتفق اننا التقطنا اشارة لاسلكية آتية من خارج منطقة الارض كل اشارة منها اربع نبضات صحّ ان نفرض ان هذا ردُّ المريخ على اشارتنا

وقد يعترض على ذلك بان الاشارة المؤلفة من ثلاث نبضات لاسلكية بسيطة لا تدلُّ على ذكاء ولذلك يجدر بنا ان نبتدع اشارة اعقد منها تكون ادلّ على الذكاء. وقد اشار احد علماء الهيئة ، في اثناء بحثه في القمر الى امكان مخاطبته برسم مثلث قائم الزاوية على سطح فسيح من الارض . وحجتهُ في ذلك ان هذا المثلث اساسي في الهندسة يبيّن لسكان القمر — اذا كان سكونًا — وجود احياء عاقلة ذكية على الارض . والاعتراض على ذلك ان هندسة اقليدس ليست الاّ مدخلاً لهندسة الكون فلا يلزم عن ذلك ان تكون نظرياتها اساسية في كل هندسة كونية . ثم لم يسغ الاستاذ على سكان القمر — الوهميين — عقلاً ارضيًّا اكثر مما يسع لهُ قانون المرجحات بذلك . فحسابنا المثلث القائم الزاوية صورة اساسية في كل انحاء الكون من قبيل لوم الانكليزي لانهُ لا يتكلم اللغة الصينية . فيجب علينا ونحن نحاول ابتداع طريقة للمخاطبة بين السيارات ان تكون اشارتنا كونية

أما وقد عالجنا الموضوع من وجوهه المختلفة فلنلتفت الى النظر في حل تحقيقهُ ممكن . ليس لدينا الآن من الوسائل ما يمكننا من ارسال اشارة لاسلكية الى المريخ ولكن تقدم العلم وارتقاء البحث في طبقات الجوّ كفيلان بتوفير ذلك في المستقبل القريب . واذا فزنا بارسال الرسالة فهل هناك من يلتقطها ويفهمها ؟ لا نعرف سبباً علميًّا يمنع ذلك . ولا يخفى ان بين الخيال والتحقيق منطقة تهيج فيها التصورات الى ان يتمخض لها ما يخرجها من عالم التصور الى عالم الحقيقة