

المحاضرة رقم 09: التلوث البيئي

تمهيد:

أصبحت ظاهرة التلوث البيئي مقلقة على المستوى الدولي والمحلي، لآثارها الكارثية على صحة الإنسان والطبيعة معاً، حيث ظهرت تعقيدات صحية تبيّن سبب حدوثها الغازات الملوثة، ونفس الشيء حدث في الطبيعة، إذ باتت ظاهرة الاحتباس تَهْدِدُ المناخ، وتُنبئُ بحدوث تغير في الكرة الأرضية، ولم تنجو المعالم الأثرية والمواقع التاريخية من أضرار التلوث البيئي، وهو الأمر الذي سنحاول إمطة اللثام عليه من خلال هذه الورقة البحثية.

1- مفهوم التلوث البيئي:

هو حدوث خلل في الطبيعة بفعل الملوثات الهوائية المتمثلة أساساً في الغازات التي تتصاعد في الغلاف الجوي، والتي تنحصر في ثاني أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت وأكسيد النتروجين، وهي تنتج عن احتراق وقود المركبات الميكانيكية والمصانع، وحتتن الطبيعة عند حصول البراكين، حيث تنبعث عنها إضافة إلى بخار الماء غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 والهيدروجين وثاني أكسيد الكبريت SO_2 ... إلخ.

لقد دخلت هذه الغازات السامة مواد بناء المعالم التاريخية وبقايا المواقع الأثرية مثلما دخلت رئة الإنسان، وقد تبيّن من الدراسة التي قام بها جيورجيو توركا أنها تتأثر به على اختلاف موادها، سواءاً كانت طينية أو الحجرية بما ينجم عن التلوث البيئي، فعلى سبيل المثال لا الحصر تبين أن الرخام يفقد جزءاً من قشرته سمكه 1.45 سم حينما يوجد في بيئة ملوثة بالغازات السامة.

2- أمودج عن بعض الغازات الملوثة:

يعمل حمض الكبريتيك على حدوث تآكل المواد المعدنية الموجودة في مواد بناء المعالم التاريخية فمثلاً حيث يحدث فيه عملية الصدأ ويفقده حالته التي كان عليها، وذلك بمساعدة الماء المختزن داخل العينة، والمعادلة التالية تبين ذلك: $H_2SO_4 + Fe \rightarrow Fe(OH)_2 + Fe(OH)_2$.

الناتج هو هيدروكسيد الحديد الثنائي هو الشكل الثاني للحديد بعد تعرضه للصدأ بسبب الماء وحمض الكبريت، لونه أخضر غامق، وقد ينتج عنه أيضاً في بعض الحالات الأخرى ما يعرف بهيدروكسيد الحديد الثلاثي $Fe(OH)_3$ لونه أحمر فاتح، وهو الأمر الذي يؤدي إلى تغير الملمح الخارجي للأسوار التي

تشبعت مواد بنائها بحمض الكبريت، ومن ميزات هذه النواتج التي عوّضت وجود عنصر الحديد في العينة الترابية أيضاً امتصاصها الكبير للماء، وهو ما يوفر بيئة ملائمةً لنمو الطحالب التي تفرز بدورها حمض الكبريت وهي تنمو بشكل أكبر في الأماكن التي تتوفر على ظلٍ أكبر، وهو الأمر الذي لاحظنا وجوده في الكثير من المعالم التاريخية، فعلى سبيل المثال لا الحصر عاينا وجود ذلك في أبراج الموقع الأثري لمدينة هنين، حيث تنتشر عند الجزء المقابل للبحر أعداد كبيرة من الطحالب مسببة طبقة خضراء داكنة اللون، ونفس الأمر تكرر المنصورة، حيث تنمو على سبيل المثال في الجدار الشمالي للبرج الواقع عند الزاوية الشمالية الشرقية أعداد كبيرة منها، تعكس إضافة إلى تفتيتها لمادة البناء منظراً مشوهاً للبرج، في حين تقل في جداره الشرقي، لتعرضها لأشعة الشمس مباشرة. (يُنظر الصورة الآتية)



الصورة رقم (01): تبين الطحالب الناتجة عن التغير الكيميائي لعنصر الحديد وانتشارها في الأماكن.

ووفقاً للمعادلة الآتية: التالي: $\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$

كما يؤثر حمض الكبريت على الكالسيوم وينتج كبريتات الكالسيوم المائية التي تترسب كجبس في نهاية المطاف، وهو ما يؤدي إلى الإخلال بالتركيب الداخلي لمادة البناء، حيث يزيد من هشاشة الهيكل المعماري للمبنى، لأن مادة الجبس هشة ووجودها بكميات كبيرة سيضعف تماسك المبنى.