

MỘT SỐ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU Ô NHIỄM BỤI KHÍ Ở HÀ NỘI

Ths. Vương Thu Bắc

Viện Khoa học và Kỹ thuật hạt nhân

1. Vì sao cần phải nghiên cứu ô nhiễm bụi khí?

Trong tất cả các loại nhu yếu phẩm thì không khí là một loại thực phẩm đặc biệt quan trọng không thể thiếu được trong cuộc sống của mỗi con người. Chúng ta có thể nhịn ăn trong một vài tuần, nhịn uống trong một vài ngày nhưng chỉ có thể nhịn thở được nhiều nhất là trong một vài phút. Để duy trì sự sống, chúng ta thường xuyên phải hít thở không khí ngay cả trong khi chúng ta đang ngủ. ước tính lượng không khí mà chúng ta hít thở mỗi ngày vào khoảng $10m^3$, do đó nếu như không khí không được trong sạch mà lại chứa nhiều các chất độc hại thì chắc chắn rằng chúng sẽ thâm nhập sâu vào trong cơ thể qua hệ thống hô hấp và sẽ gây ra những hậu quả hết sức nghiêm trọng cho sức khỏe và tính mạng con người.

Thế nhưng, bầu không khí mà chúng ta đang hít thở hàng ngày từ lâu đã bị ô nhiễm và ngày càng bị ô nhiễm nghiêm trọng bởi nhiều nguyên nhân khác nhau. Các chất thải từ các nhà máy, xí nghiệp, từ các hoạt động giao thông vận tải, từ các công trình xây dựng và từ các chất thải của khu các đô thị v.v. đã làm cho bầu không khí ngày càng bị bẩn đục, hạn chế tầm nhìn, gây ra mưa axit, hiệu ứng nhà kính, làm cho con người cảm thấy ngột ngạt khó thở, dễ bị đau yếu, phiền muộn do hít thở phải bụi, khói, các khí độc và thậm chí dẫn đến tử vong.

Mặc dù ở nước ta chưa xảy ra thảm họa lớn do ô nhiễm môi trường không khí gây ra, tuy nhiên trong thực tế nhiều khu công nghiệp đã gây ra ô nhiễm không khí cho các vùng dân cư lân cận, làm thiệt hại cho hoạt động sản xuất, ảnh hưởng nhiều đến sức khỏe của dân chúng. Chẳng hạn như khói bụi từ nhà máy Nhiệt điện Ninh Bình, nhà máy Xi măng Hoàng Thạch, nhà máy Supe phốt phát Lâm Thao, khu công nghiệp Thượng Đình Hà Nội ... đã tung ra môi trường hàng trăm tấn bụi, khói và khí độc, gây ô nhiễm cho các khu vực khá rộng xung quanh nhà máy, cây cối úa vàng, khô héo, nhiều gia súc gia cầm bị lâm bệnh rồi chết và làm tăng tỷ lệ số người mắc bệnh về đường hô hấp...

Nhiều thành phố lớn như Hà Nội, Tp. Hồ Chí Minh, Hải Phòng và một số thành phố khác nồng độ khói, bụi khá cao làm cho nhiều người dân lo sợ ảnh hưởng đến sức khỏe đã phải mang khẩu trang khi đi trên đường phố. Nhưng tiếc thay có rất ít công trình nghiên cứu một cách hệ thống và đánh giá rõ được tác hại nhiều mặt của ô nhiễm bụi khí trong các thành phố lớn, đặc biệt là nghiên cứu bụi khí có kích thước hạt nhỏ hơn 10 micron vì chúng dễ dàng xâm nhập vào cơ thể qua hệ thống hô hấp, tác động thường xuyên và trực tiếp gây ra nhiều thiệt hại nghiêm trọng. Vấn đề đặt ra cho chúng ta là phải biết được bản chất của ô nhiễm bụi khí, nguồn gốc gây ra ô nhiễm, sự

biến động theo không gian/thời gian, qui luật ảnh hưởng của các yếu tố khí tượng, sự lan truyền tầm xa cũng như tác động làm thay đổi khí hậu toàn cầu của chúng. Trên cơ sở đó mới đề ra được các biện pháp đúng đắn và hiệu quả để phòng ngừa, ngăn chặn, giảm thiểu ô nhiễm cải thiện môi trường sống, nâng cao sức khoẻ dân chúng, góp phần xây dựng thành phố ngày càng xanh, sạch và đẹp.

2. Các hướng nghiên cứu bụi khí trên thế giới

Ô nhiễm không khí đã được nghiên cứu nhiều năm ở các nước phát triển và ngày càng được tăng cường mạnh mẽ đặc biệt là trong những năm gần đây chủ yếu tập trung vào các hướng:

- Nghiên cứu các tính chất vật lý, hoá học, quang học của bụi khí.
- Nghiên cứu các thành phần nguyên tố và hợp chất.
- Nghiên cứu nhận dạng và định lượng các nguồn phát ô nhiễm bằng các kỹ thuật thống kê cao cấp.
- Nghiên cứu các quá trình hình thành, vận chuyển, biến hoá trong khí quyển.
- Nghiên cứu tác động của các yếu tố thời tiết và khí tượng.
- Nghiên cứu lan truyền ô nhiễm tầm xa, trên quy mô vùng và toàn cầu.
- Nghiên cứu các tác hại đến sức khoẻ và ảnh hưởng đến tầm nhìn, và sự làm thay đổi thời tiết, khí hậu trên trái đất.
- Đồng thời xây dựng các kỹ thuật quan trắc tiện lợi và hiệu quả hơn.

Các nghiên cứu ở nước Mỹ có quy mô lớn nhất. Rất nhiều kết quả và các thông tin liên quan đều được đưa lên mạng internet thuộc hệ thống của EPA USA (Cơ quan Bảo vệ môi trường của Mỹ). Mỹ cũng tài trợ cho những dự án toàn cầu như ACE (Aerosol Characterization Experiments) để thu hút sự đóng góp của các nhà khoa học trên khắp thế giới.

Trong khu vực Châu Á - Thái Bình Dương Nhật Bản, Trung Quốc, Ấn Độ, Australia, và gần đây là Hồng Kông, Hàn Quốc ... đã có nhiều công trình nghiên cứu ô nhiễm bụi khí rất quy mô. Dưới sự tài trợ của IAEA và UNDP từ năm 1998 các nước trong khu vực đã hợp tác nghiên cứu về bụi hô hấp tại các thành phố lớn trong vùng sử dụng các kỹ thuật hạt nhân để phân tích thành phần nguyên tố. Các nước đều được trang bị các thiết bị thu góp bụi khí giống nhau. Chương trình hợp tác vùng này dự kiến sẽ kéo dài nhiều năm chủ yếu tập trung vào 2 nội dung chính:

- Nghiên cứu diễn biến của bụi khí $PM_{2.5}$ và PM_{10} cũng như các nguồn phát.
- Nghiên cứu phát hiện các ô nhiễm lan truyền tầm xa.

Một số nước như Mỹ, Nhật Bản, Triều Tiên, Đài Loan, Úc, Thái Lan, Indonesia đã đưa ra tiêu chuẩn về bụi khí $PM_{2.5}$ và PM_{10} để bảo vệ sức khoẻ và sinh hoạt cộng đồng. Nước ta chưa có các tiêu chuẩn này. Tất cả các chương trình nghiên cứu trên đây vẫn đang được tiếp tục thực hiện và ngày càng có qui mô sâu hơn, rộng hơn.

3. Mục tiêu nghiên cứu ô nhiễm bụi khí ở Hà Nội

Để góp phần vào công cuộc gìn giữ và bảo vệ môi trường, bảo vệ bầu khí quyển trong lành của Thủ đô Hà Nội nói riêng và của toàn cầu nói chung, được sự tài trợ kinh phí của Bộ KHCN&MT, sự hỗ trợ của IAEA, Viện NLNTVN, ViệnKH&KTHN, Viện NCHN và gần đây là Cơ quan KHKTHN của Úc (ANSTO), Khoa Vật lý, Trường Đại học quốc gia Singapore (NUS), bụi khí PM (gồm PM_{2.5} và PM_{2.5-10}) ở Hà Nội đã được nghiên cứu một cách khá bài bản, toàn diện và có hệ thống từ năm 1998 do nhóm nghiên cứu bụi khí thuộc Phòng Nghiên cứu môi trường thuộc Trung tâm Kỹ thuật an toàn bức xạ và Môi trường thực hiện thông qua đề tài độc lập cấp nhà nước do Giáo sư Phạm Duy Hiển làm chủ nhiệm với các mục tiêu nghiên cứu sau đây:

- Xác định hàm lượng trung bình ngày (24h) và trung bình năm của bụi khí PM tại một vị trí được chọn làm trạm quan trắc "mốc" ở Hà Nội.
- Đánh giá mức độ ô nhiễm bụi khí PM tại một số vị trí khác trong phạm vi Hà Nội và một số thành phố công nghiệp miền Bắc.
- Đánh giá tác động của các yếu tố khí tượng thời tiết đến bụi khí PM.
- Xác định thành phần nguyên tố và ion trong các mẫu bụi khí PM, đặc biệt chú ý đến các thành phần đặc trưng cho các nguồn phát. Sử dụng phương pháp mô hình hoá thống kê "receptor modelling" để nhận dạng và định lượng phần đóng góp của các nguồn phát ô nhiễm.
- Theo dõi diễn biến nồng độ bụi hô hấp và thành phần hoá học của chúng ở Hà Nội, từ đó xác định diễn biến của các nguồn phát ô nhiễm.
- Xác lập trạm quan trắc "phông" tại một nơi được xem là ít bị ô nhiễm nhất để làm đối chứng, trên cơ sở đó xem xét tác động của phát triển công nghiệp đến môi trường khí nói chung và phát hiện ô nhiễm không khí lan truyền từ ngoài biên giới.
- Tham gia vào chương trình hợp tác Vùng Châu Á - Thái Bình Dương RCA do UNDP, IAEA tổ chức và chương trình ACE về quá trình lan truyền bụi khí PM_{2.5} trên toàn Châu Á, từng bước hội nhập vào xu thế chung hiện nay của khu vực và thế giới.
- Nghiên cứu giải quyết những vấn đề học thuật mới về bụi hô hấp.
- Sau khi đã có một bức tranh tương đối toàn diện và đủ tin cậy về ô nhiễm bụi khí, sẽ kiến nghị một số biện pháp quản lý môi trường không khí tại các đô thị Việt Nam, trong đó có vấn đề tiêu chuẩn hoá chất lượng bụi hô hấp.
- Đào tạo cán bộ tiếp cận được với các phương pháp và kỹ thuật hiện đại trong nghiên cứu môi trường.

4. Một số kết quả tiêu biểu về nghiên cứu ô nhiễm bụi khí ở Hà Nội

Các mục tiêu nghiên cứu đặt ra đều nằm trong các hướng nghiên cứu ô nhiễm bụi khí hiện nay trong khu vực và trên thế giới. Để đạt được các mục

tiêu nêu trên, các nhiệm vụ nghiên cứu đã được thiết kế một cách chu đáo và toàn diện để đảm bảo quan trắc một cách liên tục, dài hạn và có hệ thống. Trong hơn 4 năm qua, tổng cộng 16 điểm trên miền Bắc đã được tiến hành khảo sát, bao gồm:

- 4 điểm trong thành phố Hà Nội để có một bức tranh chung về tình hình ô nhiễm bụi trong thành phố và từ đó đã xác lập được trạm quan trắc mốc tại Trạm khí tượng Láng, Hà Nội (gọi tắt là Trạm Láng).

- 12 điểm ở các tỉnh thành trên miền Bắc (Thái Nguyên, Việt Trì, Lạng Sơn, Quảng Ninh, Thái Bình, Hoà Bình, Bắc Giang, Hà Tây...) để chọn một vị trí có thể xem là ít bị tác động nhất bởi các nguồn phát công nghiệp từ đó đã xác lập được trạm quan trắc "phông" tại huyện Lục Nam, tỉnh Bắc Giang (gọi tắt là Trạm Lục Nam).

Ở Trạm Láng, mặc dù chưa thực sự đặc trưng cho khu dân cư đông đúc, song trạm đã thoả mãn được các qui định về không gian và cập nhật được các thông số khí tượng ngay tại chỗ. Một thiết bị thu góp mẫu bụi khí GENT SFU (cho phép thu góp bụi $PM_{2.5}$ và $PM_{2.5-10}$) đã được lắp đặt và đưa vào hoạt động liên tục từ 4/1998. Trong năm đầu, mẫu bụi khí được thu góp hàng ngày, từ năm thứ hai đến nay, mẫu được thu góp vào các ngày thứ tư và chủ nhật hàng tuần theo khuyến cáo của các chương trình quốc tế (mẫu 24h). Từ 4/2001 lắp đặt thêm thiết bị ASP (cho phép thu góp bụi $PM_{2.5}$) để tham gia vào chương trình lan truyền bụi khí trên toàn Châu Á (chương trình ACE). Với thiết bị ASP, mẫu cũng được thu góp vào các ngày thứ tư và chủ nhật hàng tuần và sau đó gửi sang ANSTO để phân tích trên máy gia tốc dùng chùm proton. Tham gia vào chương trình này, Trạm Láng đã trở thành một trong các trạm thu góp mẫu của Châu Á. Kết quả nghiên cứu phối hợp này sẽ được báo cáo tại hội nghị quốc tế lần thứ 16 về không khí sạch (Clean Air) tại New Zealand từ 18-22/8/02.

Ở Trạm Lục Nam, một thiết bị thu góp mẫu bụi khí GENT SFU khác cũng đã được lắp đặt và đưa vào hoạt động liên tục từ 11/2000, mẫu bụi khí cũng được thu góp vào các ngày thứ tư và chủ nhật hàng tuần sau đó được chuyển về phòng thí nghiệm để phân tích. Tính đến nay tổng cộng trên 3500 mẫu bụi khí đã được thu góp.

Song song với việc quan trắc hàm lượng bụi khí PM, trên 35000 các thông số khí tượng như vận tốc gió, lượng mưa, nhiệt độ, độ ẩm, tần suất nghịch nhiệt và các số liệu khí tượng cao không v.v... trong thời gian quan trắc cũng đã được cập nhật. Một phần đã được xử lý để nghiên cứu quy luật tương quan phổ biến giữa hàm lượng bụi khí $PM_{2.5}$, $PM_{2.5-10}$ với các yếu tố khí tượng thời tiết, đặc biệt là sự ảnh hưởng của chế độ gió mùa Đông Nam Á. Kết quả của công trình nghiên cứu này đã được đăng tải trên tạp chí môi trường không khí (Atmospheric Environment) của quốc tế 4/2002.

Hàm lượng trung bình năm của $PM_{2.5}$ và $PM_{2.5-10}$ ở Hà Nội cũng đã được xác định và đối chiếu với tiêu chuẩn cho phép ở một số nước trên thế giới. Diễn biến đêm ngày và theo mùa của $PM_{2.5}$ và $PM_{2.5-10}$ và hàm lượng carbon đen cũng đã được nghiên cứu. Kết quả nghiên cứu cho thấy yếu tố thời

tiết có tác động rõ nhất đến bụi hô hấp $PM_{2.5}$ và $PM_{2.5-10}$ là lượng mưa hàng tháng với hệ số tương quan $R = -0.80$.

Để biết được bản chất của ô nhiễm bụi khí và nguồn gốc gây ra ô nhiễm, gần 1200 mẫu với gần 30 nguyên tố hoá học, carbon đen và các ion vô cơ khác nhau đã được xác định bằng các kỹ thuật phân tích hạt nhân và các kỹ thuật phân tích liên quan như phân tích kích hoạt neutron dụng cụ (INAA), huỳnh quang tia X (XRF), phát xạ tia X gây bởi chùm proton (PIXE) trên máy gia tốc, phương pháp cực phổ, phản xạ ánh sáng và sắc ký ion (IC).

Trên 70000 số liệu các loại đã được xử lý bằng các phương pháp thống kê cao cấp để xác định các nguồn phát ô nhiễm chính, sự đóng góp của mỗi thành phần và vai trò của các yếu tố khí tượng. Kết quả nghiên cứu nguồn ô nhiễm và sự thay đổi của PM đã được báo cáo tại hội nghị quốc tế về khoa học không khí và các ứng dụng để cải thiện chất lượng không khí (Atmospheric Sciences and Applications to Air Quality) tại Taiwan 11/2000.

Bên cạnh đó, việc tham gia và cập nhật các nghiên cứu mới về lan truyền tầm xa có qui mô toàn Châu Á cũng thường xuyên được thực hiện. Nhờ đó có thể biết được quỹ đạo di chuyển của các khối không khí từ các nước lân cận đến nước ta và bức tranh tổng quát về tình trạng ô nhiễm bụi và sulphate ở Châu Á từng ngày.

Kết quả nghiên cứu trong hai năm đầu (1998-1999) cho thấy:

- Mức độ ô nhiễm bụi hô hấp ở Hà Nội nói chung vượt quá tiêu chuẩn cho phép ở nhiều nước trên thế giới. Hàm lượng trung bình năm của PM_{10} là $96.2 \mu g/m^3$ và $PM_{2.5}$ là $40.7 \mu g/m^3$. Số ngày có hàm lượng PM_{10} và $PM_{2.5}$ cao hơn tiêu chuẩn 24-giờ của Mỹ ($150 \mu g/m^3$ và $50 \mu g/m^3$) là 17% và 28%.

- Trong số bốn địa điểm quan trắc ở Hà Nội (Trạm khí tượng Láng, Vườn hoa Hàng Đậu, khu nhà ở Khương Trung, khu biệt thự Tây Hồ), thì hàm lượng bụi hô hấp cao nhất ở vườn hoa hàng Đậu và thấp nhất ở khu biệt thự Tây Hồ. Mùa khô, từ tháng 11 đến tháng tư hàng năm, hàm lượng bụi hô hấp rất cao, có khi kéo dài nhiều ngày liền, trong thời gian này thường xảy ra hiện tượng nghịch nhiệt vào ban đêm. Vào những ngày này, hàm lượng bụi ban đêm thường cao hơn ban ngày, có khi cao đến 5-10 lần. Trung bình hàm lượng bụi trong mùa khô cao hơn trong mùa mưa khoảng 2 lần.

- Một số độc tố tiêu biểu như Sb, S (SO_2), C (carbon đen) Se, Br, N (NO_2), Pb, Cl, V, Zn v.v... đã được làm giàu lên hàng nghìn lần trong bụi khí (so với đất) do khí thải từ công nghiệp và sử dụng nhiên liệu. Hàm lượng chỉ trong PM_{10} ở mức $0.25 \mu g/m^3$, tuy cao hơn so với nhiều nước nhưng vẫn thấp hơn tiêu chuẩn do WHO khuyến cáo ($1.5 \mu g/m^3$). Sulphate và các bon đen tương đối cao nếu so với một số nước sử dụng nhiên liệu hơn Việt Nam.

- Đã nhận dạng được 5 nguồn phát bụi thô ($PM_{2.5-10}$) và 9 nguồn phát bụi mịn ($PM_{2.5}$). Bụi đất do xe cộ và gió tốc lên chiếm đến 65% khối lượng bụi thô, tiếp đến là các sol khí từ xe cộ (10%), từ biển (9%), do đốt than (9%) và bụi thứ cấp dưới dạng sulphate (5%). Bụi mịn chứa nhiều sol khí từ xe cộ

(33%), bụi đất (21%), các hạt thứ cấp dưới dạng sulphate (16%), đốt dầu (9%), đốt rác thải và sinh khối (6%) và các hoạt động công nghiệp (15%).

5. Kết luận

Các kết quả nghiên cứu trên đã được nghiệm thu và đánh giá đạt thành tích xuất sắc. Kết quả nghiên cứu sâu hơn của các năm tiếp theo đang được khẩn trương xử lý tổng kết và sẽ được báo cáo trong thời gian tới. ở một mức độ nào đó có thể khẳng định rằng chúng ta đã xây dựng được một phương pháp luận nghiên cứu ô nhiễm bụi khí đúng đắn và đang từng bước hội nhập vào các xu thế chung hiện nay của khu vực và thế giới. Tuy nhiên, còn rất và rất nhiều vấn đề trong bài toán ô nhiễm bụi khí cần phải được nghiên cứu giải quyết và để có được các biện pháp khả thi nhằm cải thiện chất lượng môi trường khí cần phải xây dựng một chương trình nghiên cứu khoa học, toàn diện, liên tục và có hệ thống.

Thực tiễn khẳng định rằng ô nhiễm không khí là một vấn đề lớn mang tính cấp thiết của nhiều quốc gia trên thế giới. Không thể có kết quả nghiên cứu tốt nếu như không có sự hợp tác và hỗ trợ chặt chẽ giữa các nước trên thế giới về kinh phí, vật tư thiết bị, trao đổi thông tin và sự đầu tư thích đáng của chính phủ cũng như sự hợp tác của các cơ quan trong nước.

Trong những năm gần đây, ô nhiễm không khí xuyên biên giới đang là mối quan tâm của nhiều nước vì không khí là một môi trường không biên giới, một khi thảm họa xảy ra thì các nước lân cận không thể tránh khỏi các tác động của chúng. Chẳng hạn như miền Bắc Trung Quốc đốt nhiều than nhưng lại gây ra mưa axit ở miền Nam và Tây Nam Trung Quốc. Các nước Scandinave bị ảnh hưởng bởi các đám mây phóng xạ do sự cố Chernobyl gây ra nhiều hơn là Nga và Ucraina. Và nếu như có sự cố ở nhà máy điện hạt nhân Đại Á (gần Hồng Kông) vào mùa đông thì đám mây phóng xạ sẽ kéo sang Việt Nam nhiều hơn là quay lên phía Bắc Trung Quốc (do qui luật gió mùa Đông Nam Á). Điều này cho thấy tầm quan trọng của việc quan trắc khả năng lan truyền ô nhiễm không khí qua biên giới, nhất là biên giới phía Bắc nước ta. Chúng ta đang tham gia nghiên cứu vấn đề này trong khuôn khổ của tổ chức hợp tác Vùng Châu Á-Thái Bình Dương (RCA) do UNDP và IAEA tài trợ và trong chương trình ACE-ASIA gồm nhiều thành viên từ khắp năm châu trên thế giới.

Hơn nữa, chúng ta cần sớm đưa ra tiêu chuẩn chất lượng về bụi khí $PM_{2.5}$ và PM_{10} như nhiều nước trong khu vực và trên thế giới đã làm và điều quan trọng hơn cả là phải có đầu tư thích đáng để duy trì hướng nghiên cứu này một cách có hệ thống để góp phần vào việc kiểm soát ô nhiễm môi trường phục vụ công nghiệp hóa và phát triển bền vững, tạo căn cứ cho việc xây dựng hệ thống quan trắc ô nhiễm môi trường không khí, tạo ra các cơ sở dữ liệu về bụi hô hấp phục vụ công tác quản lý môi trường trong toàn quốc và là căn cứ khoa học để thiết lập tiêu chuẩn chất lượng bụi hô hấp của Việt Nam, hội nhập vào xu thế chung hiện nay của khu vực và của thế giới.