

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN

HÀ XUÂN SƠN

NGHIÊN CỨU ÁP DỤNG GIẢI PHÁP CAN THIỆP
GIẢM THIỂU ẢNH HƯỞNG CỦA Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG
TỚI SỨC KHỎE NGƯỜI DÂN KHU VỰC KHAI THÁC
KIM LOẠI MÀU THÁI NGUYÊN

LUẬN ÁN TIẾN SĨ Y HỌC

THÁI NGUYÊN - NĂM 2015

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN

HÀ XUÂN SƠN

**NGHIÊN CỨU ÁP DỤNG GIẢI PHÁP CAN THIỆP
GIẢM THIỂU ẢNH HƯỞNG CỦA Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG
TỚI SỨC KHỎE NGƯỜI DÂN KHU VỰC KHAI THÁC
KIM LOẠI MÀU THÁI NGUYÊN**

Chuyên ngành: Vệ sinh xã hội học và Tổ chức y tế

Mã số: 62.72.01.64

LUẬN ÁN TIẾN SĨ Y HỌC

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC:

- 1. PGS.TS Nguyễn Duy Bảo**
- 2. GS.TS Đỗ Văn Hàm**

THÁI NGUYÊN - NĂM 2015

Lời cam đoan

Tôi xin cam đoan rằng số liệu và kết quả nghiên cứu trong Luận án do tôi thu thập là trung thực và chưa được công bố trong bất kỳ công trình nghiên cứu khoa học nào.

Tôi xin cam đoan các thông tin trích dẫn trong Luận án đều được chỉ rõ nguồn gốc.

Thái Nguyên, tháng 11 năm 2015

Học viên

Hà Xuân Sơn

Lời cảm ơn

Với lòng biết ơn và kính trọng em xin trân trọng cảm ơn các thầy giáo, các cô giáo Trường Đại học Y Dược - Đại học Thái Nguyên, Khoa Y tế công cộng, Bộ môn Sức khỏe môi trường - Sức khỏe nghề nghiệp đã tận tình giảng dạy, hướng dẫn, giúp đỡ em trong quá trình học tập, nghiên cứu và hoàn thành Luận án.

Em xin trân trọng cảm ơn Phó Giáo sư - Tiến sĩ Nguyễn Duy Bảo và Giáo sư - Tiến sĩ Đỗ Văn Hàm, những người thầy đã trực tiếp hướng dẫn, giúp đỡ em trong suốt thời gian nghiên cứu và hoàn thành Luận án.

Tôi xin trân trọng cảm ơn Viện Sức khỏe nghề nghiệp và Môi trường Hà Nội, Viện Khoa học sự sống - ĐHTN, Ủy ban nhân dân và Trạm y tế các xã Tân Long - huyện Đông Hy, xã Hà Thượng - huyện Đại từ đã tạo điều kiện thuận lợi, giúp đỡ tôi trong quá trình học tập.

Tôi xin trân trọng cảm ơn các cán bộ, bác sĩ, giảng viên và sinh viên Trường Đại học Y Dược - ĐHTN, Bệnh viện Đa khoa Trung ương Thái Nguyên đã tham gia khám bệnh cho người dân, giảng dạy cho cán bộ y tế xã và hỗ trợ, giúp đỡ tôi trong quá trình điều tra, thu thập số liệu để tôi hoàn thành Luận án này.

Cảm ơn gia đình, đồng nghiệp, những người bạn thân thiết đã giúp đỡ, động viên, khích lệ, chia sẻ khó khăn trong thời gian tôi học tập và hoàn thành Luận án.

Thái Nguyên, tháng 11 năm 2015

Học viên

Hà Xuân Sơn

MỤC LỤC

<i>Lời cam đoan</i>	i
<i>Lời cảm ơn</i>	ii
MỤC LỤC.....	iii
DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT	v
DANH MỤC CÁC BẢNG.....	vii
DANH MỤC BẢN ĐỒ, SƠ ĐỒ, BIỂU ĐỒ.....	ix
DANH MỤC CÁC HỘP	x
ĐẶT VẤN ĐỀ	1
Chương 1. TỔNG QUAN	3
1.1. Đại cương về môi trường, ô nhiễm môi trường và sức khỏe.....	3
1.2. Tình hình khai thác mỏ kim loại trên thế giới và Việt Nam.....	4
1.3. Lịch sử nghiên cứu các nguy cơ, ảnh hưởng của khai thác mỏ đối với môi trường và sức khỏe	15
1.4. Các biện pháp giảm thiểu ảnh hưởng của ô nhiễm môi trường do khai thác mỏ đối với sức khỏe con người	22
Chương 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	32
2.1. Đối tượng nghiên cứu.....	32
2.2. Địa điểm nghiên cứu	33
2.3. Thời gian nghiên cứu	35
2.4. Phương pháp nghiên cứu.....	35
Chương 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU	54
3.1. Thực trạng một số chỉ số ô nhiễm môi trường, bệnh tật của người dân xung quanh các cơ sở khai thác KLM ở Thái Nguyên năm 2012	54
3.2. Một số yếu tố nguy cơ và liên quan giữa ô nhiễm môi trường với sức khỏe của người dân xung quanh các cơ sở khai thác KLM.....	65

3.3. Hiệu quả can thiệp giảm thiểu ảnh hưởng của ô nhiễm môi trường đến sức khỏe cộng đồng dân cư xung quanh Xí nghiệp kẽm chì Làng Hích	72
Chương 4. BÀN LUẬN	81
4.1. Thực trạng một số chỉ số ô nhiễm môi trường, bệnh tật của người dân xung quanh các cơ sở khai thác KLM ở Thái Nguyên năm 2012	81
4.2. Một số yếu tố nguy cơ liên quan giữa ô nhiễm môi trường với sức khỏe của người dân xung quanh các cơ sở khai thác KLM.....	97
4.3. Hiệu quả can thiệp giảm thiểu ảnh hưởng của ô nhiễm môi trường đến sức khỏe cộng đồng dân cư xung quanh Xí nghiệp kẽm chì Làng Hích	103
4.4. Một số hạn chế của đề tài nghiên cứu	107
KẾT LUẬN	108
1. Thực trạng một số chỉ số ô nhiễm môi trường, bệnh tật của người dân xung quanh các cơ sở khai thác KLM ở Thái Nguyên năm 2012	108
2. Một số yếu tố nguy cơ liên quan giữa ô nhiễm môi trường với sức khỏe của người dân xung quanh các cơ sở khai thác KLM	108
3. Hiệu quả can thiệp giảm thiểu ảnh hưởng của ô nhiễm môi trường đến sức khỏe cộng đồng dân cư xung quanh Xí nghiệp kẽm chì Làng Hích.....	109
KHUYẾN NGHỊ	110
DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC CÓ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN	111
TÀI LIỆU THAM KHẢO	112
PHỤ LỤC	124

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

ALA:	Aminolevulinic acid
AMD:	Acid Mine Drainage (nước thải acid mỏ)
CBYT:	Cán bộ y tế
cs:	Cộng sự
CSHQ:	Chỉ số hiệu quả
CT:	Can thiệp
CWs:	Constructed Wetlands (hệ thống xử lý nước bằng cây)
ĐHTN:	Đại học Thái Nguyên
ĐV:	Động vật
EC:	European Commission (Ủy ban Các cộng đồng châu Âu)
EDTA:	Ethylene Diamine Tetraacetic Acid (một loại axit hữu cơ dùng để cô lập các kim loại)
FAO:	Food and Agriculture Organization (Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp Liên hiệp quốc)
HQCT:	Hiệu quả can thiệp
KAP:	Knowledge Attitude Practice (Kiến thức thái độ thực hành)
KL:	Kim loại
KLM:	Kim loại màu
KLN:	Kim loại nặng
KVÔN:	Khu vực ô nhiễm
LĐ:	Lãnh đạo
LKM:	Luyện kim màu
Max:	Maximum (giá trị lớn nhất)
Min:	Minimum (giá trị nhỏ nhất)

MT:	Môi trường
NC:	Nghiên cứu
ÔNMT:	Ô nhiễm môi trường
PAHs:	Polycyclic Aromatic Hydrocarbon (Hợp chất đa vòng thơm ngưng tụ)
QCVN:	Quy chuẩn Việt Nam
SK:	Sức khỏe
SL:	Số lượng
SPSS:	Statistical Product and Services Solutions (tên một phần mềm thống kê thường dùng trong các nghiên cứu xã hội học)
TB:	Trung bình
TCCP:	Tiêu chuẩn cho phép
TCVN:	Tiêu chuẩn Việt Nam
THCS:	Trung học cơ sở
THPT:	Trung học phổ thông
TNHH:	Trách nhiệm hữu hạn
UBND:	Ủy ban nhân dân
UNEP:	United Nations Environment Programme (Chương trình Môi trường Liên Hiệp Quốc)
VSMT:	Vệ sinh môi trường
WHO:	World Health Organization (Tổ chức Y tế Thế giới)
XN:	Xí nghiệp
\bar{X} :	Số trung bình

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 1.1. Tình hình khai thác chì, kẽm một số mỏ tại tỉnh Thái Nguyên.....	14
Bảng 1.2. Tình hình khai thác sắt, thiếc, pirit trên địa bàn tỉnh Thái Nguyên	14
Bảng 3.1. Hàm lượng kim loại nặng trong đất nông nghiệp.....	54
Bảng 3.2. Hàm lượng kim loại nặng trong nước bề mặt.....	54
Bảng 3.3. Hàm lượng kim loại nặng trong nguồn nước ăn uống.....	56
Bảng 3.4. Hàm lượng kim loại nặng trong rau trồng tại khu vực	56
Bảng 3.5. Ô nhiễm KLN trong nước bề mặt theo khoảng cách đến nguồn ô nhiễm	58
Bảng 3.6. Thông tin chung về đối tượng nghiên cứu.....	60
Bảng 3.7. Tỷ lệ mắc một số bệnh thường gặp ở người dân	61
Bảng 3.8. Tỷ lệ thâm nhiễm và nhiễm độc chì ở người dân	62
Bảng 3.9. Kiến thức về VSMT của người dân trước can thiệp.....	62
Bảng 3.10. Thái độ về VSMT của người dân trước can thiệp	62
Bảng 3.11. Thực hành về VSMT của người dân trước can thiệp	63
Bảng 3.12. Một số nguy cơ đối với nhiễm độc chì ở người dân 2 xã trong khu vực ô nhiễm (KVÔN).....	65
Bảng 3.13. Liên quan giữa việc ăn thường xuyên các động, thực vật được nuôi trồng ở khu vực khai thác mỏ với bệnh đường tiêu hóa.....	66
Bảng 3.14. Liên quan giữa việc ăn thường xuyên các động, thực vật được nuôi trồng ở khu vực khai thác mỏ với bệnh mũi họng	66
Bảng 3.15. Liên quan giữa việc ăn thường xuyên các động, thực vật được nuôi trồng ở khu vực khai thác mỏ với bệnh ngoài da.....	67
Bảng 3.16. Liên quan giữa việc ăn thường xuyên các động, thực vật được nuôi trồng ở khu vực khai thác mỏ với bệnh mắt	67
Bảng 3.17. Liên quan giữa việc ăn thường xuyên các động, thực vật được nuôi trồng ở khu vực khai thác mỏ với bệnh răng miệng	68

Bảng 3.18. Liên quan giữa việc ăn thường xuyên các động, thực vật được nuôi trồng ở khu vực khai thác mỏ với bệnh tiết niệu	68
Bảng 3.19. Liên quan giữa khoảng cách với nguồn ô nhiễm và bệnh đường tiêu hóa	69
Bảng 3.20. Liên quan giữa khoảng cách với nguồn ô nhiễm và bệnh mũi họng	69
Bảng 3.21. Liên quan giữa khoảng cách với nguồn ô nhiễm và bệnh ngoài da	70
Bảng 3.22. Liên quan giữa khoảng cách với nguồn ô nhiễm và bệnh mắt	70
Bảng 3.23. Liên quan giữa khoảng cách với nguồn ô nhiễm và bệnh răng miệng	71
Bảng 3.24. Liên quan giữa khoảng cách với nguồn ô nhiễm và bệnh tiết niệu	71
Bảng 3.25. Hiệu quả can thiệp đối với bệnh mũi họng.....	75
Bảng 3.26. Hiệu quả can thiệp đối với bệnh ngoài da	75
Bảng 3.27. Hiệu quả can thiệp đối với bệnh mắt	75
Bảng 3.28. Hiệu quả can thiệp đối với bệnh tiêu hóa	76
Bảng 3.29. Hiệu quả can thiệp đối với bệnh răng miệng.....	76
Bảng 3.30. Hiệu quả can thiệp đối với bệnh tiết niệu	77
Bảng 3.31. Hiệu quả can thiệp thay đổi kiến thức về vệ sinh môi trường.....	77
Bảng 3.32. Hiệu quả can thiệp thay đổi thái độ về vệ sinh môi trường.....	77
Bảng 3.33. Hiệu quả can thiệp thay đổi thực hành về vệ sinh môi trường.....	78
Bảng 3.34. Hiệu quả can thiệp đối với nhiễm độc chì (ALA niệu ≥ 10 mg/l)	78

DANH MỤC BẢN ĐỒ, SƠ ĐỒ, BIỂU ĐỒ

Bản đồ 2.1. Địa điểm nghiên cứu ở hai xã Tân Long và Hà Thượng.....	33
Sơ đồ 3.1. Mô hình thiết kế nghiên cứu can thiệp có so sánh trước sau và so sánh đối chứng.....	41
Biểu đồ 3.1. Ô nhiễm KLN trong đất nông nghiệp theo khoảng cách đến nguồn ô nhiễm.....	57
Biểu đồ 3.2. Ô nhiễm KLN trong nguồn nước ăn uống theo khoảng cách đến nguồn ô nhiễm.....	59
Biểu đồ 3.3. Ô nhiễm KLN trong cây rau theo khoảng cách đến nguồn ô nhiễm	59
Biểu đồ 3.4. Tỷ lệ mắc một số bệnh thường gặp ở người dân xã Tân Long (xã can thiệp) trước và sau can thiệp.....	72
Biểu đồ 3.5. Tỷ lệ mắc một số bệnh thường gặp ở người dân xã Hà Thượng (xã chứng) thời điểm khám lần 1 và lần 2	73
Biểu đồ 3.6. Tỷ lệ mắc một số bệnh thường gặp ở người dân giữa 2 xã sau can thiệp ..	74

DANH MỤC CÁC HỘP

Hộp 3.1. Kết quả phỏng vấn sâu về thực trạng ô nhiễm môi trường do khai thác mỏ ở hai xã	55
Hộp 3.2. Kết quả thảo luận nhóm về thực trạng ô nhiễm môi trường do khai thác mỏ ở hai xã	57
Hộp 3.3. Kết quả thảo luận nhóm về thực trạng KAP về VSMT của người dân hai xã	63
Hộp 3.4. Kết quả thảo luận nhóm về thực trạng KAP về VSMT của người dân hai xã	64
Hộp 3.5. Kết quả phỏng vấn sâu về hiệu quả can thiệp ở xã Tân Long	79
Hộp 3.6. Kết quả thảo luận nhóm về hiệu quả can thiệp ở xã Tân Long	80

ĐẶT VẤN ĐỀ

Vấn đề ô nhiễm môi trường đã trở thành nỗi lo của cộng đồng. Nhiều chất độc hại có thể qua con đường tiêu hóa, hô hấp, da... vào cơ thể gây độc hại cho con người. Các kim loại độc hại gây ô nhiễm môi trường như chì, cadimi, thủy ngân, asen luôn là nguy cơ cao đối với sức khỏe... Từ những năm 1970 trở lại đây, khối lượng Pb, Cd, As được đào thải vào môi trường đã tăng gấp bội. Chúng làm ô nhiễm nhiều khu vực dân cư, xâm nhập vào thức ăn qua môi trường nước tưới và nước sinh hoạt [34].

Khai thác khoáng sản, đặc biệt là khai thác mỏ cũng đồng nghĩa với việc phải đánh đổi, phá hủy nhiều cảnh quan môi trường trên đất như thảm thực vật rừng gắn với phong cảnh thiên nhiên, đa dạng sinh học, cảnh quan môi trường sinh thái. Thay đổi địa hình diễn ra nhiều nhất ở khu khai thác lộ thiên. Chất thải rắn không sử dụng được đã tạo nên trên bề mặt đất địa hình mấp mô, xen kẽ giữa các hố sâu và các đống đất đá...

Hầu hết ở các mỏ kim loại áp dụng hệ thống khai thác lộ thiên với công nghệ ô tô - máy xúc. Đây là loại hình công nghệ cổ điển, giá thành cao. Các thông số kỹ thuật của hệ thống khai thác và vận tải không đảm bảo [61]. Từ khi có chủ trương khai thác mỏ quy mô nhỏ, khai thác tận thu, hàng loạt các công trường khai thác thủ công được triển khai như khai thác vàng, đá quý, thiếc, mangan, sắt... Phương pháp khai thác thủ công hầu như không có cơ sở khoa học về công nghệ, càng gây ô nhiễm và tàn phá môi trường.

Kết quả kiểm tra môi trường năm 2007 của gần 200 cơ sở sản xuất, kinh doanh, dịch vụ và khu công nghiệp trên cả nước cho thấy, trên 70% cơ sở có nước thải ô nhiễm vượt tiêu chuẩn cho phép. Hơn 80% số cơ sở không thực hiện đúng các nội dung giảm thiểu tác động xấu của môi trường hoặc cam kết bảo vệ môi trường. Hầu hết các cơ sở có phát sinh khí thải nhưng không có hệ thống xử lý khí thải hoặc có nhưng không đạt tiêu chuẩn... [68]

Trong những năm gần đây, Thái Nguyên đã có những bước phát triển mạnh về kinh tế xã hội, tốc độ tăng trưởng kinh tế bình quân hàng năm đạt

9,05%. Đặc biệt là lĩnh vực sản xuất công nghiệp, sự phát triển của các ngành công nghiệp khai khoáng, luyện kim, cơ khí chế tạo, vật liệu xây dựng, sản xuất giấy, chè... Sản xuất công nghiệp đã đóng góp quan trọng cho sự phát triển kinh tế xã hội của tỉnh. Tuy nhiên, cùng với sự phát triển kinh tế, các vấn đề ô nhiễm, suy thoái môi trường ngày càng trở nên bức xúc [54].

Theo khuyến cáo của Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Thái Nguyên, thực trạng ô nhiễm môi trường xung quanh các khu vực khai thác mỏ kim loại màu là khá nghiêm trọng. Vì vậy sức khỏe của người dân sinh sống tại các khu vực lân cận có thể bị ảnh hưởng xấu. Tuy nhiên, tại Thái Nguyên chưa có một nghiên cứu đầy đủ, hệ thống nào về vấn đề này, đặc biệt là biện pháp can thiệp giảm thiểu ảnh hưởng của ô nhiễm môi trường tới sức khỏe người dân.

Một đề tài nghiên cứu có tính hệ thống và đầy đủ nhằm đánh giá ảnh hưởng của ô nhiễm môi trường do khai thác kim loại màu tới sức khỏe của người dân ở khu vực xung quanh cũng như áp dụng các giải pháp can thiệp nhằm bảo vệ sức khỏe là hết sức cấp thiết. Vì vậy chúng tôi tiến hành đề tài *“Nghiên cứu áp dụng giải pháp can thiệp giảm thiểu ảnh hưởng của ô nhiễm môi trường tới sức khỏe người dân khu vực khai thác kim loại màu Thái Nguyên”* với các mục tiêu sau:

1. Xác định một số chỉ số ô nhiễm môi trường, bệnh tật của người dân xung quanh các cơ sở khai thác kim loại màu ở Thái Nguyên năm 2012.
2. Phân tích một số yếu tố nguy cơ liên quan giữa ô nhiễm môi trường với sức khỏe của người dân xung quanh các cơ sở khai thác kim loại màu.
3. Áp dụng và đánh giá hiệu quả giải pháp can thiệp giảm thiểu ảnh hưởng của ô nhiễm môi trường đến sức khỏe cộng đồng dân cư xung quanh Xí nghiệp kẽm chì Làng Hích, Thái Nguyên.

Chương 1. TỔNG QUAN

1.1. Đại cương về môi trường, ô nhiễm môi trường và sức khỏe

- Khái niệm về môi trường: Điều 3 Luật Bảo vệ môi trường được Quốc hội khóa 13 thông qua ngày 23 tháng 6 năm 2014 định nghĩa: “Môi trường là hệ thống các yếu tố vật chất tự nhiên và nhân tạo có tác động đối với sự tồn tại và phát triển của con người và sinh vật” [50]. Tùy theo nội dung nghiên cứu, môi trường sống của con người được phân thành môi trường tự nhiên, môi trường nhân tạo và môi trường xã hội.

- Khái niệm ô nhiễm môi trường: là sự làm thay đổi tính chất lý học, hóa học, sinh vật học của môi trường, vi phạm tiêu chuẩn môi trường đến mức có khả năng gây hại đến sức khỏe con người, đến sự phát triển của sinh vật hoặc làm suy giảm chất lượng môi trường [64].

Hiện nay, khắp nơi trên thế giới, ở các nước phát triển cũng như ở các nước đang phát triển đều bị nhiễm bẩn môi trường như nhiễm bẩn không khí, nhiễm bẩn các lưu vực nước, nhiễm bẩn đất, nhiễm bẩn do các hoạt động công nghiệp, các hoạt động nông nghiệp, nhiễm bẩn do sinh hoạt...

- Ô nhiễm môi trường sản xuất: trong lao động người công nhân thường phải tiếp xúc với các yếu tố nguy hại, đó là vi khí hậu, tiếng ồn và độ rung, bụi, trường điện từ, các chất phóng xạ, các hoá chất độc, các sinh vật có hại,... các yếu tố này nếu quá giới hạn tiêu chuẩn cho phép sẽ gây tác hại cho cơ thể người lao động, giảm sút sức khỏe, gây nên bệnh nói chung và bệnh nghề nghiệp.

- Môi trường và sức khỏe con người có mối liên quan chặt chẽ với nhau. Nếu sử dụng khai thác hợp lý nó sẽ đem lại nguồn lợi lớn về kinh tế, sức khỏe cho con người và ngược lại nếu không biết cách bảo vệ, xây dựng phát triển và sử dụng môi trường sống hợp lý thì môi trường sẽ tác động trực tiếp hoặc gián tiếp đến sức khỏe, tạo ra các yếu tố nguy cơ cho sức khỏe, bệnh tật của con người. Trong tổng số các bệnh tật của con người có tới 25% bệnh tật liên

quan đến môi trường, trong đó có tới 80% các loại bệnh gây nên do nước hoặc liên quan đến nước. Người ta thấy 80% tất cả các bệnh ung thư liên quan đến môi trường (hút thuốc, dinh dưỡng, các yếu tố môi trường khác) [64].

Trong môi trường lao động có nhiều yếu tố sinh học gây hại như các vi trùng, ký sinh trùng, các loại sinh vật phẩm có tính chất kháng nguyên gây nên viêm nhiễm hoặc phản ứng dị ứng, các nấm hoặc vi trùng có khả năng tồn tại cao ở ngoại cảnh như lao, bạch hầu dễ gây bệnh cho những người công nhân vệ sinh, các thầy thuốc [65].

1.2. Tình hình khai thác mỏ kim loại trên thế giới và Việt Nam

1.2.1. Khái niệm về kim loại nặng

- Kim loại nặng là thuật ngữ dùng để chỉ những kim loại có tỷ trọng lớn hơn 5 g/cm^3 . Chúng bao gồm: Pb (tỷ trọng 11,34), Cd (tỷ trọng 8,60), Ag (tỷ trọng 10,50), Bi (tỷ trọng 9,80), Co (tỷ trọng 8,90), Cu (tỷ trọng 8,96), Cr (tỷ trọng 7,10), Hg (tỷ trọng 13,52), Mn (tỷ trọng 7,44), Ni (tỷ trọng 8,90), Zn (tỷ trọng 7,10),... Ngoài ra, các á kim như As, Se cũng được xem như các kim loại nặng (Bjerrgaard., Depledge M. H. and Weeks J. M., 1994) [75]. Các kim loại nặng là tác nhân ô nhiễm nguy hiểm đối với hệ sinh thái đất, chuỗi thức ăn và con người.

- Những kim loại nặng có tính độc cao nguy hiểm là: thủy ngân (Hg), cadimi (Cd), chì (Pb), niken (Ni).

- Những kim loại có độc tính mạnh là: asen (As), crom (Cr), mangan (Mn), kẽm (Zn) và thiếc (Sn) (Phạm Việt Hùng và cs, 1999 [28]).

1.2.2. Tình hình khai thác mỏ kim loại trên thế giới

Khai thác mỏ là hoạt động khai thác khoáng sản hoặc các vật liệu địa chất từ lòng đất, thường là các thân quặng, mạch hoặc vỉa than. Các vật liệu được khai thác từ mỏ như kim loại cơ bản, kim loại quý, sắt, urani, than, kim cương, đá vôi, đá phiến dầu, đá muối và kali cacbonat. Khai thác mỏ ở nghĩa

rộng hơn bao gồm việc khai thác các nguồn tài nguyên không tái tạo (như dầu mỏ, khí thiên nhiên, hoặc thậm chí là nước).

Khoảng 40.000 năm trước công nguyên, con người đã biết sử dụng mọi thứ xung quanh mình, kể cả đá cũng được dùng làm công cụ khai thác các khoáng sản. Sau một thời gian sử dụng hết những đá tốt trên bề mặt trái đất, con người bắt đầu đào bới để tìm những thứ họ cần. Những mỏ đầu tiên chỉ là những hố nông nhưng rồi những người khai mỏ sau buộc phải đào sâu thêm để tìm kiếm. Một trong những khoáng sản họ cần lúc bấy giờ là Hoàng Thổ, được dùng như sắc tố cho các mục đích lễ nghi và vẽ tranh trong hang động. Khu mỏ Hoàng Thổ được khai thác xưa nhất được tìm thấy là ở Bomvu Ridge thuộc Swaziland, Châu Phi [78].

Hoạt động khai thác khoáng sản phát triển mạnh từ thập kỷ trước ở nhiều quốc gia giàu tài nguyên như Nga, Mỹ, Australia, Campuchia, Indonesia, Phillipines, Trung Quốc, Ấn Độ... Khai thác mỏ đáp ứng nhu cầu ngày càng gia tăng nguyên liệu khoáng sản. Khai thác khoáng sản là nguồn thu quan trọng, thúc đẩy tăng trưởng kinh tế của nhiều quốc gia. Tuy nhiên khai thác mỏ cũng gắn liền với nhiều tác động môi trường và xã hội nghiêm trọng, đặc biệt là hiện tượng mất đất canh tác, xói lở, suy thoái tài nguyên và nguồn nước. Do đặc thù nên ngành khai thác khoáng sản dẫn tới suy thoái tài nguyên đất, tài nguyên rừng, tài nguyên nước,... là rất lớn [3].

Các phương pháp khai thác mỏ hiện nay như nổ mìn hoặc khoan đều rất thô sơ. Tác động môi trường tiêu cực từ khai thác mỏ thường xảy ra ngay trong chính bản thân quá trình khai thác và các hoạt động liên quan như dọn mặt bằng mỏ, vận chuyển và chế biến quặng. Suy thoái rừng và ô nhiễm nước do khai thác khoáng sản không chỉ tác động tới hệ sinh thái mà còn tác động tới sinh kế của người dân sống phụ thuộc vào nguồn tài nguyên này.

Điều đáng tiếc là các công ty khai khoáng ở các nước đang phát triển trên thế giới đều rất ít quan tâm đến tác động môi trường. Vấn đề này lại càng trở nên trầm trọng hơn bởi một thực tế là thỏa thuận khai thác khoáng sản giữa Chính phủ và các doanh nghiệp còn thiếu minh bạch. Nỗ lực nhằm kiểm

soát nghiêm minh các hoạt động khai khoáng còn bị làm ngơ do sức hấp dẫn của lợi nhuận mang lại. Những khu vực bị tàn phá do khai thác thường bị bỏ quên và tổn hại môi trường hầu như không thể ngăn chặn được [36].

Sự phát triển của ngành khai thác khoáng sản không đồng bộ với biện pháp bảo vệ, cải tạo, phục hồi môi trường đã để lại những hậu quả suy thoái môi trường tại các khu vực khai thác khoáng sản:

- Một diện tích lớn đất nông nghiệp, lâm nghiệp trước đây bị chiếm dụng cho mục đích khai thác khoáng sản vẫn để hoang hóa sau khi khai thác.

- Tầng đất mặt bị xáo trộn gây khó khăn cho việc hoàn thổ, phục hồi môi trường sau khai thác.

- Cân bằng nước khu vực bị phá vỡ, gia tăng các hiện tượng trượt lở, bồi lấp, tích tụ chất rắn do sự biến đổi chế độ thủy văn dòng chảy mặt và dòng chảy ngầm.

- Suy thoái thảm thực vật, suy giảm diện tích rừng, cạn kiệt trữ lượng gỗ...

- Chất lượng nước ở các vùng khai thác khoáng sản bị ảnh hưởng. Phần lớn nước ở các vùng khai thác khoáng sản đều bị ảnh hưởng bởi độ đục cao do lượng bùn mịn trong nước thải cao. Các loại thuốc tuyển còn dư trong bùn thải cũng có khả năng gây ô nhiễm nguồn tiếp nhận. Ở một số khu vực đất đá thải còn có tiềm năng hình thành dòng axit mỏ có khả năng hòa tan các kim loại nặng độc hại là nguồn ô nhiễm tiềm tàng đối với nước mặt và nước ngầm khu vực.

- Các sự cố và rủi ro môi trường tại các vùng khai thác như trượt lở, sập hầm,... [36]

Do thời gian hoạt động của dự án khai thác mỏ thường khá dài, thậm chí tới hàng trăm năm, nên lượng chất thải là khá lớn và tác động đến môi trường khá phức tạp, ảnh hưởng đến tất cả các hợp phần của môi trường. Đối với con người, bụi và các kim loại nặng, nguồn phóng xạ và nguyên tố độc hại, khí độc hại ở những vùng bị ô nhiễm sẽ đi vào thức ăn, nguồn nước gây tác động xấu đến sức khỏe [48].

Vào đầu thế kỷ XVI - XVII, khi nền công nghiệp bắt đầu phát triển ở các nước Tây Âu, cũng là lúc người ta hiểu được bản chất của nhiều hiện tượng, ví dụ như bản chất của các hơi khí độc, các loại bụi, các yếu tố vật lý... hàng loạt các yếu tố ra đời và được phát hiện, đồng thời với nó là các bệnh nghề nghiệp cũng được ghi nhận một cách rõ nét hơn.

Năm 1992, qua nghiên cứu môi trường và sức khỏe cư dân xung quanh mỏ đồng lớn nhất châu Âu của Thụy Điển cho thấy việc khai thác mỏ đã gây ô nhiễm môi trường có bán kính hàng chục km với hàm lượng ô nhiễm gấp 5 - 40 lần mức cho phép, do đó nhà nước đã phải đình chỉ việc khai thác mỏ này. Tương tự, năm 2000 ở Rumani cũng phải đóng cửa mỏ Borsa do việc khai thác mỏ gây ô nhiễm chì - kẽm cho sông Vaser, ảnh hưởng xấu đến sức khỏe dân cư lân cận [102].

Ô nhiễm KLN còn là mối quan tâm lớn về môi trường trên phạm vi toàn cầu, đặc biệt là ở các nước phát triển cùng với sự phát triển kinh tế nhanh chóng [92], [100], [101]. Thực tế cho thấy sự ô nhiễm chì trên bề mặt trái đất đã tăng gấp 10 lần so với lượng chì vốn có do quá trình hình thành đất, chì có nhiều trong lớp vỏ trái đất với hàm lượng 10-20 mg/kg [12], [63].

Ở các nước có ngành công nghiệp khai thác mỏ phát triển như Anh, Thụy Điển, Australia,... và một số nước khác trong khu vực như Malaysia, Indonesia vẫn đề hoàn thổ, phục hồi môi trường đã trở thành một quy chế bắt buộc. Trước khi tiến hành các hoạt động khai thác, chủ mỏ bắt buộc phải lập kế hoạch hoàn thổ phục hồi môi trường. Kế hoạch này như một bộ phận không thể tách rời của kế hoạch khai thác mỏ. Trong kế hoạch hoàn thổ phục hồi môi trường những vấn đề như: hướng dẫn sử dụng đất sau khai thác, quy trình công nghệ hoàn thổ, tiến độ thực hiện và kinh phí được đề cập rất chi tiết với những hướng dẫn cụ thể và khoa học.

Theo nghiên cứu của viện Blacksmith (2007) [76] về 10 nơi ô nhiễm nhất trên thế giới thì cho kết quả đến 4 nơi (Tianying của Trung Quốc, La Oroya của Peru, Dzerzhinsk của Nga, Norilsk của Nga) là ô nhiễm liên quan đến KLN ở các khu công nghiệp và mỏ khai thác. Kết quả nghiên cứu cho

thấy nồng độ chì trung bình vượt quá giới hạn cho phép trong không khí và đất cao hơn gấp 10 lần so tiêu chuẩn quốc gia, ở Norilsk Nickel của Nga cho thấy bụi và ô nhiễm KLN là ô nhiễm chính tại các khu vực khai thác và luyện kim, ở đây được coi là khu vực ô nhiễm không khí lớn nhất nước Nga.

Hoạt động khai thác khoáng sản trên thế giới đã góp phần không nhỏ trong phát triển kinh tế của các quốc gia. Tuy nhiên, hoạt động này lại gây ra những tác động tiêu cực đến môi trường, làm ô nhiễm, suy thoái môi trường.

1.2.3. Tình hình khai thác mỏ kim loại ở Việt Nam

Việt Nam là quốc gia có nguồn tài nguyên khoáng sản đa dạng, phong phú với gần 5.000 mỏ và điểm quặng của khoảng 60 loại khoáng sản khác nhau. Những năm gần đây, vấn đề ô nhiễm môi trường nghiêm trọng do tình trạng hoạt động khai thác khoáng sản đang là vấn đề bức xúc diễn ra trên khắp cả nước. Một thực tế không thể phủ nhận được rằng khó có thể kết hợp hài hòa giữa phát triển kinh tế - xã hội với bảo vệ môi trường, khai thác và sử dụng một cách hiệu quả tài nguyên thiên nhiên, nhất là đối với nước ta, trong giai đoạn đầu của thời kỳ công nghiệp hóa - hiện đại hóa đất nước, khi mà nền kinh tế về cơ bản vẫn phải dựa vào nguồn tài nguyên thiên nhiên vốn có hạn [62], [70].

Theo kết quả của công tác điều tra, khảo sát, thăm dò địa chất cho thấy Việt Nam có tiềm năng khoáng sản khá phong phú, đa dạng. Nhiều khoáng sản có trữ lượng lớn như boxit, quặng sắt, đất hiếm, apatit,...

Hiện trạng khai thác và chế biến một số mỏ kim loại chính

**** Quặng sắt***

Ở Việt Nam hiện nay đã phát hiện và khoanh định được 216 vị trí có quặng sắt, có 13 mỏ có trữ lượng trên 2 triệu tấn, phân bố không đồng đều, tập trung chủ yếu ở vùng núi phía Bắc. Trong tất cả các quặng sắt ở Việt Nam, đáng chú ý nhất là hai mỏ lớn đó là mỏ sắt Quý Xa ở Lào Cai và mỏ sắt Thặng Khê ở Hà Tĩnh. Năng lực khai thác quặng sắt hiện nay có thể đáp ứng sản lượng là 500.000 tấn/năm.

** Bô xít*

Nước ta có tiềm năng rất lớn về quặng bô xít với tổng trữ lượng và tài nguyên dự báo đạt khoảng 5,5 tỷ tấn, phân bố chủ yếu ở tỉnh Đắk Nông, Lâm Đồng, Gia Lai, Bình Phước,...

Nhìn chung nước ta có trữ lượng bô xít lớn, chất lượng tương đối tốt, phân bố tập trung, điều kiện khai thác thuận lợi. Mặt khác thị trường cung - cầu sản phẩm alumin trên thị trường thế giới hiện nay rất thuận lợi cho phát triển ngành công nghiệp nhôm ở Việt Nam.

** Quặng Titan*

Theo kết quả điều tra, thăm dò địa chất, cho tới nay đã phát hiện 59 mỏ và điểm quặng titan, trong đó có 6 mỏ lớn có trữ lượng từ 1 tới 5 triệu tấn, 8 mỏ trung bình có trữ lượng > 100.000 tấn và 45 mỏ nhỏ và điểm quặng.

Ngành titan hoạt động với giá trị xuất khẩu quặng tinh titan 20-30 triệu USD/năm, có hiệu quả kinh tế đáng kể, đặc biệt có ý nghĩa kinh tế xã hội với những địa phương ven biển từ Thanh Hóa đến Bình Thuận.

** Quặng thiếc*

Ở Việt Nam, thiếc được khai thác sớm nhất tại vùng Pia Oắc - Cao Bằng khoảng cuối thế kỷ XVIII. Đến năm 1945, người Pháp đã khai thác khoảng 32.500 tấn tinh quặng SnO₂. Sau hòa bình lập lại, mỏ thiếc Tĩnh Túc - Cao Bằng được Liên Xô cũ thiết kế và trang bị bắt đầu hoạt động từ năm 1954. Đây cũng là mỏ thiếc lớn đầu tiên khai thác, chế biến có quy mô công nghiệp.

Hiện nay, công nghệ luyện thiếc bằng lò điện hồ quang do Viện nghiên cứu mỏ và luyện kim nghiên cứu thành công và chuyển giao, ứng dụng và sản xuất đã đạt được những chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật tiên tiến. Bằng việc nghiên cứu ứng dụng điện phân thiếc đạt thương phẩm loại I: 99,95%. Viện nghiên cứu mỏ và luyện kim và công ty luyện kim màu Thái Nguyên đã xây dựng các xưởng điện phân thiếc với công suất là 1.500 - 1.800 tấn/năm.

** Quặng đồng*

Quặng đồng phát triển nhất ở Việt Nam cho tới nay đáng kể nhất là ở mỏ đồng Sinh Quyền - Lào Cai, sau đó là mỏ đồng Niken - Bản Phúc.

Công nghệ khai thác lộ thiên kết hợp với hầm lò. Công nghệ tuyển nổi đồng để thu được quặng tinh đồng, tinh quặng đất hiếm và tinh quặng manhetit. Khâu luyện kim áp dụng phương pháp thủy khâu sơn (luyện bề) cho ra đồng thô, sau đó qua lò phản xạ để tinh luyện và đúc dương cực, sản phẩm đồng âm cực được điện phân cho đồng thương phẩm.

** Quặng kẽm, chì*

Các mỏ kẽm, chì ở nước ta đã được phát hiện và khai thác, chế biến từ hàng trăm năm nay. Hiện nay, công ty kim loại màu Thái Nguyên đã xây dựng xong nhà máy điện phân kẽm kim loại tại khu công nghiệp Sông Công, Thái Nguyên với công nghệ, thiết bị của Trung Quốc công suất kẽm điện phân 10.000 tấn/năm.

Từ nguồn nguyên liệu là tinh quặng tuyển nổi và bột kẽm từ 50.000 - 100.000 tấn quặng nguyên khai/năm, sẽ tiến hành xây dựng hai nhà máy điện phân kẽm tại Tuyên Quang và Bắc Kạn với công suất mỗi nhà máy khoảng 20.000 tấn kẽm/năm. Xây dựng một nhà máy luyện chì và tách bạc với công suất 10.000 tấn chì thỏi và 15.000 kg bạc/ năm. Các nhà máy điện phân kẽm và luyện chì đã được xây dựng trong giai đoạn 2008 - 2015.

Như vậy, trữ lượng tài nguyên nước ta đang khai thác và chế biến phục vụ trong nước và xuất khẩu. Nhiều công ty, nhà máy khai thác chế biến khoáng sản được thành lập với trữ lượng lớn phục vụ mục tiêu tăng trưởng kinh tế [31].

Các kết quả nghiên cứu từ những năm 1960 đến nay của Viện Y học lao động và Vệ sinh môi trường cho thấy môi trường các khu vực khai thác, chế biến KLM ở phía Bắc nước ta như Mỏ chì - kẽm Làng Hích, Mỏ chì - kẽm Bản Thi, Mỏ mangan Cao Bằng, Mỏ thiếc Sơn Dương thường có hàm lượng

KLN vượt giới hạn cho phép từ 2 - 10 lần về chì, 1,5 - 5 lần về asen, 2 - 15 lần về kẽm,... [51], [52], [57].

1.2.4. Tình hình khai thác mỏ trên địa bàn tỉnh Thái Nguyên

Thái Nguyên là một tỉnh nằm ở trung du và miền núi Bắc bộ, có diện tích tự nhiên 3.541 km², dân số khoảng 1.085.000 người. Thái Nguyên nằm trong vùng sinh khoáng Đông Bắc Việt Nam, thuộc vành đai sinh khoáng Thái Bình Dương. Thái Nguyên có nguồn khoáng sản rất phong phú, hiện có khoảng 34 loại hình khoáng sản phân bố tập trung ở các khu vực giáp ranh thành phố Thái Nguyên, Trại Cau (Đồng Hỷ), Thàn Sa (Võ Nhai),... Khoáng sản ở Thái Nguyên có thể chia thành 4 loại, bao gồm: than mỡ (trên 15 triệu tấn), than đá (trên 90 triệu tấn), nhóm khoáng sản kim loại gồm 47 mỏ và điểm quặng, titan có 18 mỏ và điểm quặng, kim loại màu (thiếc, vonfram, chì, kẽm, vàng, đồng,...) kim loại khác, bao gồm: pyrit, barit, photphorit,... tổng trữ lượng khoảng 60.000 tấn, nhóm khoáng sản sản xuất vật liệu bao gồm đá xây dựng, đất sét, đá sỏi,... với trữ lượng lớn khoảng 84,6 triệu tấn.

Trên địa bàn tỉnh Thái Nguyên đã phát hiện 177 điểm quặng và mỏ khoáng sản rắn và một mỏ nước khoáng. Tính đến 31/12/2005 tổng số mỏ đưa vào khai thác là 45 mỏ.

Trong đó:

- Khai thác than: 6 mỏ
- Khai thác quặng sắt: 1 mỏ
- Khai thác titan: 3 mỏ
- Khai thác quặng chì, kẽm: 4 mỏ (1 mỏ đang làm thủ tục đóng mỏ)
- Khai thác quặng vonfram đa kim: 1 mỏ
- Khai thác quặng thiếc: 1 mỏ
- Khai thác đá vôi: 12 mỏ
- Khai thác đất sét xi măng: 1 mỏ

- Khai thác đất sét gạch ngói: 2 mỏ
- Khai thác dolomit: 3 mỏ
- Khai thác cao lanh: 1 mỏ
- Khai thác barit: 4 mỏ có 3 mỏ đã đóng cửa
- Khai thác nước khoáng: 1 mỏ
- Khai thác cát sỏi: 5 khu vực

Thái Nguyên cũng là tỉnh có nhiều kim loại, những mỏ kim loại có trữ lượng lớn và khai thác là mỏ chì kẽm làng Hích, mỏ sắt Trại Cau, mỏ barit tại Hợp Tiến I ở Đồng Hỷ, mỏ thiếc, pirit tại Hà Thượng ở Đại Từ.

1.2.4.1. Hoạt động của các doanh nghiệp được cấp giấy phép

Hiện nay trên địa bàn của tỉnh Thái Nguyên có 46 đơn vị, tổ chức, doanh nghiệp hoạt động khai thác khoáng sản, trong đó có 13 doanh nghiệp nhà nước, 02 công ty liên doanh, 17 công ty cổ phần, 07 công ty TNHH, 06 doanh nghiệp tư nhân, 03 hợp tác xã. Theo thống kê mới nhất của sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Thái Nguyên, toàn tỉnh có 111 mỏ, điểm mỏ khoáng sản đã cấp giấy phép khai thác, trong đó có 7 mỏ khoáng sản làm nguyên liệu xi măng, 37 mỏ vật liệu thông thường, chủ yếu là mỏ khai thác đá, cát, sỏi.

Phần lớn các đơn vị thực hiện đúng các quy định của pháp luật trong khai thác khoáng sản, hoàn chỉnh, bổ sung theo hướng dẫn của cơ quan chức năng các thủ tục pháp lý của khai thác khoáng sản, đăng ký sử dụng vật liệu nổ công nghiệp, thuê đất, lập báo cáo định kỳ theo quy định gửi cơ quan có chức năng... Các mỏ đã dần đổi mới công nghệ, thiết bị khai thác, đầu tư máy móc chuyên dụng, giải phóng sức lao động của công nhân, nâng cao chất lượng, tận dụng tối đa nguồn nguyên liệu khoáng sản.

1.2.4.2. Hoạt động khai thác khoáng sản trái phép

Hoạt động khai thác khoáng sản trái phép trên địa bàn tỉnh rộ lên từ năm 2003 tập trung chủ yếu ở khu vực có titan, quặng sắt, vàng. Những điểm nóng

phải kể đến mỏ quặng sắt Trại Cau (Đồng Hỷ), mỏ titan tại xã Động Đạt (Phú Lương), mỏ vàng tại Thần Sa (Võ Nhai).

Các hoạt động khai thác tuyển rửa, vận chuyển trái phép quặng sắt trong vùng mỏ Trại Cau, quặng chì kẽm tại khu vực mỏ chì kẽm tại làng Hích, xã Tân Long, huyện Đồng Hỷ và khai thác thiếc khu vực xã Tân Thái, huyện Đại Từ về cơ bản đã được ngăn chặn, kiểm soát. Tuy nhiên, hiện tượng nêu trên vẫn tiềm ẩn nguy cơ bùng phát do tác động của thị trường và điều kiện địa hình xa xôi, hẻo lánh, khó khăn trong công tác quản lý [54].

1.2.4.3. Thực trạng khai thác quặng chì kẽm:

- Công ty TNHH Nhà nước một thành viên KLM Thái Nguyên khai thác mỏ quặng chì kẽm khu vực Làng Hích (huyện Đồng Hỷ) gồm các điểm mỏ: Metis, Sa Lung, mỏ Ba và Bắc Lâu. Ở đây Pháp đã tiến hành khai thác từ trước những năm 1944. Đến năm 1986 xí nghiệp chì kẽm Làng Hích tổ chức khai thác với quy mô công nghiệp. Tổng diện tích mặt bằng sản xuất là 320,7 ha.

- Công ty TNHH Xây dựng và Phát triển nông thôn miền núi được cấp giấy phép năm 2002 khai thác quặng chì kẽm tại mỏ Bản Tèn (xã Văn Lăng, huyện Đồng Hỷ) có trữ lượng khoảng 60.000 tấn, chủ yếu dùng công nghệ khai thác hầm lò, sản lượng khai thác năm 2007 là 9.321 tấn quặng nguyên khai.

- Chi nhánh Công ty Cổ phần khoáng sản Bắc Kạn tại Thái Nguyên được cấp giấy phép năm 2005 khai thác quặng chì kẽm tại mỏ Phú Đô (xã Yên Lạc, huyện Phú Lương) có trữ lượng khoảng 50.000 tấn quặng, chủ yếu dùng công nghệ khai thác hầm lò. Sản lượng khai thác năm 2005-2006 là 1.100 tấn quặng nguyên khai; năm 2007 là 1.966 tấn quặng nguyên khai.

- Ngoài ra còn một số điểm mỏ có các đối tượng khai thác không phép, bất hợp pháp làm tổn thất tài nguyên, phá vỡ điều kiện địa chất tự nhiên nên gây khó khăn cho công tác điều tra địa chất chi tiết sau này, môi trường bị ảnh hưởng nặng nề ở một vài điểm mỏ khu vực huyện Đồng Hỷ, Phú Lương và Đại Từ [54].

Tình hình khai thác các mỏ kim loại và sản lượng khai thác được thể hiện:

Bảng 1.1. Tình hình khai thác chì, kẽm một số mỏ tại tỉnh Thái Nguyên

Tên mỏ	Công suất thiết kế	Sản lượng khai thác (tấn)					
		2001	2002	2003	2004	2005	2006
Chì kẽm Làng Hích	15.000	19.200	25.370	29.543	21.500	5.765	21.000
Kẽm Côi Kỳ	18.000			1.000	k.k.t	k.k.t	đ.c.m
Kẽm Bản Tồn	2.400			576	806	418	3.078
Kẽm Phú Đô	10.000				c.h.đ	10.000	3.600
Tổng		19.200	25.370	31.119	22.306	16.183	27.678

(Nguồn: Sở Tài Nguyên và Môi Trường tỉnh Thái Nguyên - 2007) [54]

Ghi chú:

c.h.đ - chưa hoạt động; k.k.t - không khai thác; đ.c.m - đóng cửa mỏ.

Kết quả ở bảng 1.1 cho thấy sản lượng khai thác ở mỏ Chì kẽm Làng Hích chiếm chủ yếu trong số các mỏ chì kẽm ở tỉnh Thái Nguyên. Mỏ kẽm Côi Kỳ đã đóng cửa và các mỏ kẽm Bản Tồn, kẽm Phú Đô có sản lượng nhỏ.

Bảng 1.2. Tình hình khai thác sắt, thiếc, pirit trên địa bàn tỉnh Thái Nguyên

Tên mỏ	Sản lượng khai thác (tấn)					
	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Sắt Trại Cau	219.43	363.585	536.534	431.666	502.977	332.967
Thiếc Đại Từ	7	17.000	17.200	17.000	17.000	17.000
Thiếc Hà Thượng	18.800	c.h.đ	37.100	k.b.c	-	d.k.t
Pirit Hà Thượng		c.h.đ		k.b.c	5.227	

(Nguồn: Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Thái Nguyên - 2007) [54]

Ghi chú:

c.h.đ - chưa hoạt động; k.b.c - không báo cáo; d.k.t - dừng khai thác.

Kết quả ở bảng 1.2 cho thấy sản lượng khai thác hàng năm ở mỏ sắt Trại Cau là rất lớn so với các mỏ thiếc và pirit ở Đại Từ và Hà Thượng.

Bên cạnh những lợi ích của ngành công nghiệp khai thác khoáng sản mang lại cho tỉnh Thái Nguyên thì hoạt động khai thác cũng gây tác động không nhỏ đến môi trường và sức khỏe cộng đồng nhân dân xung quanh khu vực khai thác khoáng sản. Nhiều khu vực khai thác đã làm biến đổi nặng nề bề mặt địa hình, thảm thực vật bị suy thoái, tốc độ rửa trôi, xói mòn tăng nhanh; môi trường nước đất bị xáo trộn và ô nhiễm kim loại nặng... [14]

1.3. Lịch sử nghiên cứu các nguy cơ, ảnh hưởng của khai thác mỏ đối với môi trường và sức khỏe

1.3.1. Tình hình nghiên cứu trên thế giới

Ô nhiễm môi trường do sự độc hại của KLN đang là vấn đề toàn cầu. Nguyên nhân chủ yếu là mối nguy cơ tích lũy sinh học các chất ô nhiễm kim loại ngày càng tăng trong động vật, thực vật và con người [47].

Ô nhiễm KLN đã và đang trở thành vấn đề nghiêm trọng ở các nước phát triển và đang phát triển. Cộng đồng đang ngày càng nhận thức được ảnh hưởng bất lợi của ô nhiễm KLN lên sức khỏe như ung thư, gây đột biến và quái thai [87], [94], [97], [96].

Các nhà khoa học trên thế giới đã nghiên cứu những bệnh liên quan đến môi trường khai thác mỏ từ rất sớm. Thời Hypocrate (thế kỷ IV trước Công nguyên), người ta đã thấy nhiều thợ mỏ bị chết sớm so với các nghề khác. Vào cuối đời, đa số những người thợ mỏ này bị khó thở, đặc biệt là khi làm những công việc nặng nên Hypocrate gọi là cơn khó thở của những người thợ mỏ [17], [18].

Vào đầu thế kỷ XVI - XVII, khi nền công nghiệp bắt đầu phát triển ở các nước Tây Âu, cũng là lúc người ta hiểu được bản chất của nhiều hiện tượng,

ví dụ như bản chất của các hơi khí độc, các loại bụi, các yếu tố vật lý... hàng loạt các yếu tố ra đời và được phát hiện, đồng thời với nó là các bệnh nghề nghiệp cũng được ghi nhận một cách rõ nét hơn.

Các thầy thuốc đã chủ động quan sát những tác hại nghề nghiệp để phát hiện ra những tác hại của nó và các mối liên quan, trên cơ sở đó tìm ra các biện pháp phòng chống. Người ta gọi thời kỳ này là thời kỳ quan sát chủ động và dự phòng thụ động của các nhà y học lao động. Các tác giả như: Agricola, Paracelus người Đức, là những thầy thuốc phục vụ cho các tập đoàn, các chủ mỏ của ngành luyện kim đã viết những dòng Y văn đầu tiên về tác hại nghề nghiệp và bệnh có liên quan đối với những người lao động ở các khu mỏ, các nhà máy luyện kim... [65]

Các nhà khoa học trên thế giới cũng khẳng định hiện tượng hàm lượng của một số nguyên tố KLN đặc biệt là asen, thủy ngân, mangan, chì, kẽm quá cao trong môi trường sống của nhiều vùng đất đã gây ra một số bệnh đặc thù cho sinh vật và con người sống trong khu vực này. Asen có thể gây ung thư, ảnh hưởng đến nhiễm sắc thể; chì có thể gây liệt (bàn tay rủ), tai biến não, thấp khớp chì, ảnh hưởng đến trí tuệ; mangan gây ảnh hưởng đến thần kinh trung ương, phổi, thai nhi; thủy ngân gây ảnh hưởng đến tiêu hóa, thận, thần kinh, mắt, thai nhi... [90], [98]

Thông tin từ Viện Minamata của Nhật Bản cho biết: từ những năm 1950, hoạt động của ngành hóa chất mỏ ở Minamata đã gây ô nhiễm thủy ngân (Hg) nghiêm trọng cho hệ sinh thái trong vịnh Minamata. Kết quả là tính đến năm 2000, số người được xác định bị mắc bệnh nhiễm độc Hg phải đền bù ở đây lên tới 2.955 và số người có triệu chứng của bệnh này hiện đang là 10.000. Trong những năm 1900, việc khai thác đồng đáp ứng cho xuất khẩu tại mỏ Ashio của Nhật Bản đã gây ra cơn mưa axit làm hư hại nghiêm trọng đến hàng trăm hecta thảm thực vật và môi trường cũng như đời sống của cư dân trong khu vực [86].

Báo cáo từ bang Texas (Mỹ) cho biết: năm 1975 việc khai thác chế biến chì ở đây đã thải ra môi trường 275 tấn chì, làm ô nhiễm khu vực có bán kính

12 km, làm tăng chì huyết của cư dân trong khu vực này (69% trẻ em ở đây có mức chì huyết đáng lo ngại $\geq 40 \mu\text{g/dL}$, trong khi mức trung bình ở trẻ em khu vực khác chỉ khoảng $10 \mu\text{g/dL}$) [98]. Tác hại của chì ảnh hưởng đến trẻ em đã được biết đến rõ ràng, đã có các nghiên cứu năm 1979 chỉ rõ ảnh hưởng của chì lên trí tuệ và hành vi của trẻ em. Ngoài ra những ảnh hưởng của chì lên huyết áp, các bệnh tim mạch, bệnh thận và đột quỵ cũng được chỉ rõ (Jerome O. Nriagu, 1988) [83].

Aimee Boulanger và Alexandra Gorman (2004) [73] cho thấy ngoài tăng huyết áp và nguy cơ cho các cơ quan như thận, gan thì chì đặc biệt ảnh hưởng đến não bộ đang phát triển của trẻ em ở mức độ phơi nhiễm hoặc tiếp xúc rất thấp. Bao gồm rối loạn hành vi, hung hăng và bốc đồng. Nếu nhiễm chì mức thấp thì trẻ em cũng có thể có các biểu hiện như gặp khó khăn trong học tập và có những hành vi khác thường.

Năm 1992, qua nghiên cứu môi trường và sức khỏe cư dân xung quanh mỏ đồng lớn nhất châu Âu của Thụy Điển cho thấy việc khai thác mỏ đã gây ô nhiễm môi trường có bán kính hàng chục km với hàm lượng ô nhiễm gấp 5 đến 40 lần mức cho phép, do đó nhà nước đã phải đình chỉ việc khai thác mỏ này. Tương tự, năm 2000 ở Rumani cũng phải đóng cửa mỏ Borsa do việc khai thác mỏ gây ô nhiễm chì - kẽm cho sông Vaser, ảnh hưởng xấu đến sức khỏe dân cư lân cận [102].

Năm 2000, nghiên cứu của Viện An toàn vệ sinh lao động Mỹ (NIOSH) cho biết, do gây ô nhiễm môi trường mà mỏ khai khoáng amiang lớn nhất của Mỹ đã phải ngừng hoạt động cách đây 50 năm. Song những kết quả nghiên cứu mới đây về sức khỏe của cộng đồng dân cư tại thị trấn của mỏ này cho thấy tỷ lệ ung thư cao gấp 1,5 lần so với các vùng khác.

Kết quả nghiên cứu ở một số mỏ khai thác kẽm ở gần dãy núi Thanon-Thongchai, Thái Lan cho thấy nước đầu nguồn ở khu vực mỏ đã bị nhiễm cadimi ở nồng độ khá cao, cadimi đã xâm nhập vào gạo ở các cánh đồng lúa tại những khu vực này và ảnh hưởng đến sức khỏe của người dân sử dụng gạo có nhiễm cadimi [93].

Ngành công nghiệp khai thác và chế biến kim loại phát triển nhanh trong khi cơ sở hạ tầng và khả năng kiểm soát ô nhiễm không bắt kịp nên ô nhiễm môi trường có nguy cơ tăng nhanh và ngày càng trầm trọng. Công nghiệp luyện kim thải ra nhiều khí độc hại như: chì, kẽm, asen, thủy ngân... [1]. Ô nhiễm không khí, kể cả các KLN trong không khí bị ô nhiễm, là vấn đề sức khỏe môi trường chính trong khu vực đô thị, trong khi các KLN trong đất và nước là những vấn đề chính trong khu vực nông thôn [80].

Hoạt động khai thác khoáng sản đã làm cho không khí bị ô nhiễm do khí thải và bụi từ các hoạt động nổ mìn, bốc xúc, vận tải và chế biến gây ra. Kết quả kiểm tra hoạt động khai thác khoáng sản trên địa bàn một số tỉnh cho thấy, tại các khâu sản xuất của dây chuyền công nghệ khai thác và chế biến đều gây ra nồng độ bụi vượt tiêu chuẩn cho phép, đặc biệt ở các mỏ than, mỏ đá. Kết quả kiểm tra ở một số mỏ cho thấy nồng độ bụi lớn hơn giới hạn cho phép từ 30 đến 100 lần.

Ảnh hưởng của khai thác khoáng sản đến sức khỏe thường rất đa dạng và gây hại kéo dài như đau mắt, gây hại đối với hệ thống hô hấp, tiêu hóa, tim mạch, thận, gan và hệ thần kinh. Do bị ô nhiễm bụi nên các bệnh ở hệ hô hấp của công nhân mỏ chiếm tỷ lệ khá cao; ngoài ra các bệnh khác như viêm phế quản mạn tính chiếm tới 60%, lao 4-5%. Kết quả đo kiểm tra cho thấy tiếng ồn cao từ 97-106dBA, vượt tiêu chuẩn cho phép nên nhiều công nhân mỏ bị điếc nghề nghiệp. Rung cục bộ do điều khiển búa khoan cầm tay cũng đã gây các tổn thương đến xương khớp và hệ thần kinh của người lao động.

Qua kiểm tra hoạt động khai thác tại một số mỏ chì, kẽm đã phát hiện nhiều công nhân bị nhiễm độc chì nặng phải chuyển nghề, một số khác có biểu hiện nhiễm độc chì mạn tính. Có những khu vực khai thác, nhà sàng tuyển than, trạm xay nghiền đá phát ra nguồn bụi lớn, nằm gần khu dân cư và khu đô thị nên đã ảnh hưởng đến cuộc sống của cộng đồng dân cư.

Các chất độc hại, KLN theo các nguồn nước thải từ mỏ gây ô nhiễm nước mặt, nước ngầm khu vực dân cư xung quanh. Các mỏ hiện đang khai thác của nước ta thường ở cạnh khu vực dân cư, có khi rất gần thậm chí có sự

xen kẽ với khu vực dân cư sinh sống và thường chưa có biện pháp bảo vệ hữu hiệu, nên các chất độc hại được thải từ khu khai thác, ảnh hưởng trực tiếp không chỉ với công nhân mà cả cư dân sống tiếp giáp với khu vực khai thác và chế biến. Những người tiếp xúc với ô nhiễm KLN trong một thời gian dài và khi tác động của ô nhiễm KLN đã tích lũy đối với sức khỏe của con người thì không thể được loại bỏ trong một thời gian ngắn [80].

Khi hàm lượng các KLN như chì, đồng, kẽm, crom, niken, cadimi và mangan trong máu vượt quá ngưỡng giới hạn cho phép có thể ảnh hưởng và tương tác với một số cơ quan của cơ thể [91].

Việc sử dụng KLN không chỉ làm ảnh hưởng đến người trực tiếp lao động mà còn ảnh hưởng cả đến môi trường đất, nước, không khí, thực phẩm và sức khỏe người dân sống trong khu vực khai thác. Nhiều chất tương như không độc nhưng qua thực tế, qua nghiên cứu thấy chúng thường có liên quan đến một vài bệnh nào đó, đây là một vấn đề ngày nay được nhiều nhà nghiên cứu quan tâm. Các nghiên cứu đều khẳng định ở nồng độ và điều kiện khác nhau, mức độ của chất độc có thể nhiều hay ít, nặng hay nhẹ và không giống nhau giữa các ngành nghề, các khu vực, tuy nhiên đều phải điều tra, nghiên cứu làm rõ, để có thể phòng tránh có hiệu quả những rủi ro trong quá trình tiếp xúc với chúng đưa đến [29].

1.3.2. Tình hình nghiên cứu ở Việt Nam

Hồ Quang Sanh và Ngô Hồng Phong (1982) [53] khi nghiên cứu về tình hình bệnh ngoài da tại mỏ thiếc Sơn Dương đã nhận định: “Trong thành phần quặng khai thác tại mỏ, ngoài thiếc còn có nhiều nguyên tố khác như chì, asen, thủy ngân, kẽm, magie, đồng, vàng,... Trong đó đặc biệt chì, asen, magie rất độc và dễ gây bệnh ngoài da”. Cũng theo nghiên cứu này, tỷ lệ công nhân làm việc tại đây mắc bệnh ngoài da là tương đối cao (32,65%).

Theo Dương Thu Hương nghiên cứu tại Hải Phòng: năm 1978 có 47% công nhân tiếp xúc với hơi chì có hàm lượng chì trong máu cao quá mức cho phép, năm 1982 tỷ lệ này là 10,2%, năm 1989 tỷ lệ này chiếm 9,1% và đến

năm 1991 tỷ lệ này còn 6,5%. Theo một tổng kết của Viện Y học lao động và Vệ sinh môi trường năm 1992, tỷ lệ thâm nhiễm chì của ngành hóa chất là 12%, ngành in là 8,7%. Theo Hoàng Văn Bính, ở miền Nam của Việt Nam tỷ lệ thâm nhiễm chì ở ngành in là 52%, ở các cơ sở in nhỏ lẻ tỷ lệ này lên tới 83%. Tại Thái Nguyên số bệnh nhân được giám định nhiễm độc chì nghề nghiệp năm 1998 là 62 bệnh nhân, năm 1991 là 51 bệnh nhân, năm 2000 là 57 bệnh nhân (trích dẫn từ [65]).

Theo Nguyễn Duy Bảo và Nguyễn Bích Diệp (2012) [6], bệnh nghề nghiệp trong những năm qua có xu hướng tăng cả về số công nhân mắc bệnh và loại bệnh nghề nghiệp. Từ năm 1976 - 1990 có 5.497 công nhân bị mắc bệnh nghề nghiệp trong khi từ năm 1990 - 2004 số công nhân mắc bệnh nghề nghiệp tăng lên 3 lần, tổng số mắc là 21.597 vào năm 2004 (mỗi năm có 1.000 - 1.500 trường hợp mắc mới).

Theo Viện Địa chất và Môi trường (1999) [51], nước ta có khoảng 500 mỏ chì kẽm, 34 mỏ mangan lớn nhỏ. Trong các mỏ KLM của ta thường lẫn các kim loại dễ gây ra những bệnh cho cư dân như thiếu máu, các bệnh về thận, hô hấp, tiêu hóa, thần kinh, tim mạch, ung thư, giảm trí nhớ, đột biến gen...

Hoàng Bích Ngọc (2001) [45] khi nghiên cứu ảnh hưởng của hoạt động khai thác tự do khoáng sản vàng, thiếc đến môi trường địa lý ở các tỉnh Thái Nguyên, Cao Bằng, Bắc Kạn cho thấy có sự tồn lưu thủy ngân, cyanua trong đất, nước, không khí ở các vùng khai thác vàng khác nhau đều cao hơn tiêu chuẩn cho phép.

Nghiên cứu của Hoàng Hải Bằng (2003) [4] về thực trạng môi trường, sức khỏe và bệnh tật của nhân dân sống tiếp giáp với khu vực khai thác mỏ thiếc Sơn Dương, tỉnh Tuyên Quang cho thấy hàm lượng asen ($0,32 \mu\text{g/l}$), thiếc ($360,7 \mu\text{g/l}$), kẽm ($9,1 \mu\text{g/l}$) trong nước sinh hoạt của người dân vùng khai thác mỏ cao hơn ở vùng xa khu vực khai thác. Nồng độ chì trong máu của người dân vùng khai thác là $197,6 \mu\text{g/l}$ cao hơn người dân ở xa khu vực khai thác. Tỷ lệ mắc bệnh của người dân ở vùng khai thác cũng cao hơn, chủ yếu là bệnh tuần hoàn chiếm 44,4 %, hô hấp 72,2%, bệnh hệ thần kinh 36,4%.

Nghiêm Kim Dung (2004) [13] nghiên cứu sức khỏe, bệnh tật ở người dân sống tiếp giáp vùng khai thác mỏ mangan Cao Bằng cho thấy tỷ lệ bệnh của người dân vùng tiếp giáp cao hơn vùng đối chứng, cụ thể là: chứng bệnh đường hô hấp: vùng tiếp giáp 77,68%, vùng đối chứng 28,1%; chứng bệnh hệ thần kinh: vùng tiếp giáp 51,7%, vùng đối chứng 33,0%; rối loạn tâm thần (trầm cảm): vùng tiếp giáp 40,8, vùng đối chứng 18,0%; chứng bệnh hệ tuần hoàn: vùng tiếp giáp 34,8%, vùng đối chứng 8,4%.

1.3.3. Tình hình nghiên cứu ở Thái Nguyên

Các nghiên cứu, báo cáo gần đây của Sở Khoa học công nghệ, Trường Đại học Y Dược Thái Nguyên cũng như các cơ sở y tế cho biết khá đông cư dân sống rất gần các khu khai thác mỏ KLM, mỏ than. Tại nhiều mỏ không hề có ranh giới giữa khu khai thác mỏ với khu dân cư, đặc biệt nông dân cũng tranh thủ thời gian nông nhàn tham gia khai thác quặng. Mặt khác, mức hiểu biết về môi trường khai thác với sức khỏe của công nhân cũng như cư dân ở đây rất hạn chế [23], [24], [69].

Năm 1993, Bùi Duy Quì [49] đã nghiên cứu về môi trường và bệnh tật của người dân xung quanh một số xí nghiệp ở phía Nam thành phố Thái Nguyên, tác giả cho biết tỷ lệ mới mắc một số bệnh như sau: bụi phổi 3,36%, viêm phế quản do bụi 8,91%, bệnh về tai mũi họng 46,0%, nhiễm độc chì 2,91%. Tác giả cho rằng ô nhiễm môi trường làm gia tăng bệnh tật một cách rõ rệt và không thấp hơn những người lao động trong nhà máy là bao nhiêu.

Năm 2000, Đồng Ngọc Đức và cs [15] đã tiến hành nghiên cứu về sức khỏe phụ nữ 15 - 49 tuổi có chồng sống xung quanh khu vực nhà máy luyện kim màu Thái Nguyên. Các tác giả cho biết hầu hết hàm lượng chì đều cao trong mẫu nước sinh hoạt, nước thải và nước suối đều vượt quá tiêu chuẩn cho phép. Hàm lượng chì trong nước giếng cao hơn gấp nhiều so với các khu vực khác. Cũng theo kết quả nghiên cứu này, có mối liên quan giữa lượng chì trong máu cao với sảy thai (gấp 1,8 lần), thai lưu 4,3 lần, tỷ lệ phụ nữ mắc bệnh viêm đường sinh dục cao gấp 3,8 lần.

Lương Thị Hồng Vân và cs (2001) [69] khi nghiên cứu về hàm lượng KLN trong thực phẩm của nhân dân sống quanh khu vực nhà máy chế biến kim loại màu ở Thái Nguyên cho thấy có sự tồn lưu chì và asen trong thực phẩm gieo trồng tại khu vực đó cao gấp 6 lần khu vực đối chứng. Điều đó chứng tỏ rằng đã có những yếu tố nguy cơ tiềm tàng trong thực tế ảnh hưởng tới sức khỏe cộng đồng.

Nghiên cứu của Đỗ Thị Hằng (2010) [20] tại mỏ kẽm chì Làng Hích, xã Tân Long cho thấy 20% số người xét nghiệm máu có hàm lượng chì máu cao hơn tiêu chuẩn cho phép (TCCP) và 10% số người được xét nghiệm nước tiểu có hàm lượng chì niệu cao hơn TCCP. Người trưởng thành sống xung quanh xí nghiệp kẽm chì có hàm lượng chì trong máu cao hơn TCCP bị mắc bệnh da cao gấp 25 lần và mắc bệnh tiêu hóa cao gấp 14 lần người có hàm lượng chì trong máu thấp hơn TCCP. Có liên quan giữa hàm lượng chì trong nước giếng sinh hoạt và chì trong máu, chì trong nước tiểu của người dân sống xung quanh xí nghiệp kẽm chì. Hệ số tương quan giữa chì nước - chì máu $r = 0,788$; hệ số tương quan giữa chì nước - chì niệu $r = 0,596$, $p < 0,05$.

1.4. Các biện pháp giảm thiểu ảnh hưởng của ô nhiễm môi trường do khai thác mỏ đối với sức khỏe con người

1.4.1. Biện pháp quản lý và quy hoạch

1.4.1.1. Một số giải pháp chung nhằm giảm thiểu ô nhiễm môi trường khai thác mỏ

Để giải quyết một cách toàn diện ô nhiễm môi trường, đảm bảo phát triển bền vững cho các khu vực mỏ khai thác khoáng sản, cần có một kế hoạch tổng thể và dài hạn cả về công nghệ và chính sách, pháp chế. Một số đề xuất về các giải pháp chung được nêu tóm tắt dưới đây:

**** Đào tạo công nhân và nâng cao nhận thức người dân***

Ngoài chuyên môn cho công nhân còn cần đào tạo ý thức và cách thức bảo vệ môi trường nơi làm việc và cộng đồng xung quanh. Đối với người dân

thì cần nâng cao kiến thức và ý thức bảo vệ môi trường cũng như kiến thức về tự bảo vệ sức khỏe trước những ảnh hưởng của ô nhiễm môi trường.

**** Quy hoạch khu vực khai thác mỏ***

Để hạn chế mức độ ảnh hưởng đến môi trường và sức khỏe của người dân thì biện pháp cơ bản nhất đối với một mỏ khai thác là cần thực hiện quy hoạch quản lý sản xuất sao cho thích hợp. Giải quyết tốt quy hoạch tổng thể sẽ đóng vai trò quan trọng trong việc giảm thiểu tác hại của ô nhiễm môi trường không khí, môi trường nước và môi trường đất do các hoạt động khai thác gây nên. Nên quy hoạch khu dân cư nằm cách xa mỏ khai thác, đặc biệt chú ý khu tập trung xử lý các chất thải trước khi đổ ra môi trường.

**** Quy hoạch bên trong các doanh nghiệp***

Sau khi bố trí quy hoạch khai thác, sản xuất thì việc áp dụng các biện pháp quy hoạch quản lý tại các cơ sở khai thác là cần thiết như việc quy hoạch mặt bằng cơ sở hợp lý, sắp xếp các khu vực có khả năng gây ô nhiễm cách xa khỏi vị trí lao động khác của công nhân, đặt cuối hướng gió để giảm thiểu tác động cũng như tạo sự thông thoáng nhằm tránh ô nhiễm cục bộ.

**** Các biện pháp công nghệ kỹ thuật***

Khuyến khích cải tiến công nghệ, áp dụng công nghệ mới tiên tiến, công nghệ sản xuất sạch hơn nhằm giảm lượng phát thải, giảm định mức tiêu hao nguyên nhiên vật liệu. Tạo điều kiện cho chủ các cơ sở khai thác được tập huấn về công nghệ và thiết bị trong khai thác, sản xuất ở quy mô vừa và nhỏ.

**** Quản lý môi trường nước thải***

Tách riêng nước thải sản xuất và nước thải sinh hoạt. Đối với nước thải ô nhiễm chất độc hại do khai thác, sản xuất cần xây dựng hệ thống thu gom theo dạng công tròn đúc sẵn. Có thể thu gom và xử lý cục bộ ngay trong cơ sở sản xuất hoặc dẫn ra khu xử lý nước thải tập trung. Cần tiến hành xử lý, lắng đọng, trung hòa bằng hóa chất rồi dùng các phương pháp ao, hồ sinh học để đảm bảo điều kiện vệ sinh trước khi thải ra môi trường nước mặt, tưới tiêu...

*** Quản lý chất thải rắn**

Để giải quyết vấn đề ô nhiễm chất thải rắn cần quy hoạch vị trí khu tập trung thu gom xử lý rác. Khu tập trung rác thải phải có xử lý, tránh tình trạng chỉ quy hoạch khu tập trung rác, không đầu tư cơ sở hạ tầng, dẫn tới ô nhiễm đất và nước ngầm về lâu dài. Vị trí khu xử lý rác cần tiện đường giao thông để vận chuyển thuận lợi, cuối hướng gió chính, xung quanh có trồng cây xanh để giảm thiểu gió phát tán mùi và ô nhiễm.

*** Quản lý ô nhiễm không khí**

- Quản lý các khí độc hại

Trước hết phải giảm thiểu các nguồn sản sinh ra các khí độc hại như SO₂, CO, CO₂, NO_x... tại các mỏ khai thác bằng cách hạn chế sử dụng các loại hóa chất độc hại trong quá trình tuyển quặng và phải có hệ thống thu gom, có ống khói đủ độ cao để pha loãng khí độc hại vào không khí.

- Quản lý bụi

Với từng loại hình khai thác gây bụi khác nhau cần có các biện pháp giảm bụi khác nhau. Với cơ sở có nhiều bụi lơ lửng cần có ngay hệ thống hút bụi tại chỗ, lọc bụi, trang bị đầy đủ bảo hộ lao động như khẩu trang, kính bảo vệ mắt cho người lao động. Với loại hình khai thác, sản xuất khác thì phải bố trí nhà xưởng hợp lý, nơi đặt thiết bị gây bụi phải đặt xa nơi ở và sinh hoạt của dân cư, hoặc xử lý bằng các thiết bị túi lọc, hệ thống phun ẩm; tưới nước các đường đi lại trong mỏ và khu vực lân cận...

- Quản lý tiếng ồn

Với các thiết bị gây ồn lớn không thể khắc phục được do tính chất sản xuất thì phải chuyển địa điểm sản xuất ra xa khu vực đông dân cư, không sản xuất vào giờ nghỉ ngơi cao điểm của nhân dân. Những thiết bị có mức gây ồn trung bình thì phải thường xuyên bảo dưỡng máy móc, nhất là những bộ phận gây ồn trực tiếp, bố trí thời gian chạy máy hợp lý trong ngày không làm ảnh hưởng đến dân cư xung quanh. Hạn chế các phương tiện không đạt tiêu chuẩn

ra vào khu vực dân cư và quản lý giờ giấc hoạt động sẽ hạn chế tác động đến dân cư.

- Quản lý mùi

Với các khu mỏ khai thác, sản xuất gây mùi khó chịu cần sớm có quy hoạch khu vực gây mùi. Khu vực này phải xa nhà dân, xa nguồn nước sinh hoạt, cuối hướng gió. Các cơ sở sản xuất có sử dụng hóa chất bay hơi gây mùi khó chịu hoặc thực hiện hun khói thì phải có hệ thống thu gom và xử lý triệt để, hoặc phải di chuyển địa điểm ra xa khu đông dân cư.

1.4.1.2. Các đề xuất về thể chế, chính sách

Những chính sách cần đưa ra bao gồm:

- Các quy định về loại hình sản phẩm, nguyên nhiên liệu sử dụng, quy trình, quy mô khai thác, sản xuất;
- Các quy định tối thiểu về tiêu chuẩn kỹ thuật, công nghệ;
- Các tiêu chuẩn môi trường thích hợp áp dụng cho loại hình khai thác, sản xuất;
- Các quy định về đóng góp chi phí bảo vệ môi trường cho việc quản lý và giảm thiểu ô nhiễm do quá trình khai thác, sản xuất gây nên;
- Các chế tài đối với các cơ sở khai thác, sản xuất không tuân thủ đúng với đăng ký và cam kết về quản lý môi trường gây ô nhiễm;
- Các chính sách về nâng cao nhận thức cho chủ cơ sở khai thác, sản xuất, người lao động và cộng đồng nói chung về tác hại và nguy cơ ô nhiễm cũng như ý thức tuân thủ các biện pháp quản lý và giảm thiểu ô nhiễm môi trường.
- Các tiêu chuẩn về an toàn lao động và bảo hộ lao động.

1.4.1.3. Giải pháp về quản lý môi trường

Cần kiểm tra việc thực thi công tác bảo vệ môi trường, xử phạt nghiêm minh đối với những hành vi vi phạm luật bảo vệ môi trường [26].

1.4.2. Một số kết quả nghiên cứu khả năng hấp thụ KLN bằng thực vật

Trong thời gian gần đây, vấn đề xử lý KLN trong môi trường đất, nước đã được nhiều nhà khoa học trên thế giới quan tâm, tuy vậy ở Việt Nam mới chỉ là những nghiên cứu bước đầu [58].

- Phương pháp sử dụng thực vật xử lý KLN trong đất là phương pháp mới được nghiên cứu ứng dụng trên thế giới từ những năm 1990 trở lại đây. Đây là phương pháp thân thiện với môi trường và có nhiều triển vọng thay thế các công nghệ xử lý truyền thống. Tuy nhiên, hạn chế lớn nhất của phương pháp này là phụ thuộc vào điều kiện sinh thái địa phương [42].

- Khả năng hấp thụ Cadimi (Cd)

Khả năng hấp thụ Cd trong đất cũng đã được công bố trong những năm gần đây. Cây *T.caerulescens* được đánh giá là loài thực vật có khả năng tích lũy Cd với hàm lượng lớn. Tích lũy Cd của loài thực vật này tùy thuộc vào từng kiểu sinh thái. Ở một kiểu sinh thái nhất định chúng có thể tích lũy Cd lên đến 12.500 mg/kg Cd trọng lượng khô mà không có dấu hiệu độc; tuy nhiên ở một số kiểu sinh thái khác chỉ tích lũy 2.300 mg/kg Cd trọng lượng khô. Trong khi đó, Cosio (2004) và Kupper (2000) cho rằng cây *Arabidopsis halleri* mới chính là siêu tích lũy Cd. Trong khi một nghiên cứu khác của Salt và các cộng sự (1997) lại nghi ngờ cây *B.juncea* cũng là loài siêu tích lũy Cd.

- Khả năng hấp thụ Kẽm (Zn)

Zn là một yếu tố vi lượng cần thiết nhưng khi ở nồng độ cao chúng lại gây độc cho cả động vật và thực vật (Cobbet và Goldsbrough, 2002; Gupta U. C. và Gupta S. C., 1998). Loài siêu tích lũy Zn đầu tiên được xác định là cây *T.caerulescens*. Cây này có khả năng tích lũy từ 25.000 đến 30.000 $\mu\text{g/g}$ Zn tổng số trước khi có dấu hiệu độc. Cây *Arabidopsis halleri* cũng được tìm thấy nồng độ Zn trong thân tăng từ 300 $\mu\text{g/g}$ trọng lượng khô ở nồng độ 1 $\mu\text{mol/L}$ Zn lên đến 32.000 $\mu\text{g/g}$ ở nồng độ 1.000 $\mu\text{mol/L}$ Zn, mà không có dấu hiệu độc.

Mặc dù tốc độ hấp thụ Zn thấp hơn nhưng rễ cây *T.arvense* tích lũy Zn về cơ bản cao hơn loài *T.caerulescens*. Sự khác nhau này là do sự vận chuyển

Zn lên lá tốt hơn ở loài siêu tích lũy. Cây *T.caerulescens* chứa Zn trong chất lỏng của thân gỗ cao hơn 5 lần và vận chuyển lên thân cao hơn 10 lần so với cây *T.arvense*.

- Khả năng hấp thụ Chì (Pb)

Pb là một KLN cực kỳ độc, nó là mối đe dọa đối với các loài động, thực vật và sức khỏe con người. Một số kết quả nghiên cứu cho thấy, cây *Sesbania drummonii*, một loài cây họ đậu và nhiều cây họ cải có thể tích lũy Pb với hàm lượng khá lớn trong rễ (Blaylock và cs, 1997; Sahi và cs, 2002; Wong và cs, 2001) và *Piptathertan miliacetall*, một loài cỏ tích lũy Pb trực tiếp khi môi trường đất bị ô nhiễm mà không có dấu hiệu nhiễm độc sau 3 tuần (trích dẫn từ [36]).

- Kết quả nghiên cứu sự tích lũy KLN của một số loài thực vật nghiên cứu tại đất ô nhiễm khu vực mỏ sắt Trại Cau, huyện Đông Hy, tỉnh Thái Nguyên:

Hàm lượng As trong rễ cây Dương xỉ là 50,47mg/kg, vượt 32,62 lần so với mẫu thực vật đối chứng trên đất không ô nhiễm; hàm lượng As trong thân, lá Dương xỉ là 4mg/kg, vượt 2,8 lần so với mẫu đối chứng. Hàm lượng Pb trong rễ cây Dương xỉ tương ứng với mức 549,1mg/kg, vượt 5229,52 lần so với mẫu đối chứng; trong thân, lá Dương xỉ có hàm lượng Pb là 17,17mg/kg, song cũng vượt 90,84 lần mẫu đối chứng. Hàm lượng Cd trong rễ Dương xỉ là 0,19mg/kg, vượt 12,66 lần so với mẫu đối chứng; trong thân, lá Dương xỉ có hàm lượng Cd 0,02mg/kg. Hàm lượng Zn trong rễ Dương xỉ khá cao, tương ứng với mức 109,99mg/kg, vượt mẫu đối chứng 5,22 lần; trong thân, lá Dương xỉ chứa hàm lượng Zn là 38,82mg/kg, vượt mẫu đối chứng 1,66 lần [46].

- Hiệu quả xử lý KLN trong nước thải acid mỏ bằng các hệ thống làm trong nước bằng cây

Nước thải acid mỏ tên tiếng anh Acid Mine Drainage (AMD) được hình thành thông qua các quá trình oxi hóa của các khoáng chất sulphur và nó là vấn đề của toàn cầu, ở những nơi diễn ra các hoạt động khai thác mỏ (Kabata-Pendias, 1985; Kelly, 1988; Brown et al, 2002).

Có rất nhiều các phương pháp để xử lý AMD như các phương pháp vật lý, hóa học, sinh học và phương pháp kết hợp (Willscher, 2001; Brown et al, 2002; Merkel et al, 2005). Để lựa chọn một phương pháp phù hợp nó phụ thuộc vào rất nhiều các yếu tố như lưu lượng, độ ô nhiễm, điều kiện khí hậu, điều kiện kinh tế, tính sẵn có của các vật liệu xử lý và đối tượng xử lý... Các phương pháp xử lý sinh học ngày nay được chú trọng đặc biệt là xử lý bằng hệ thống xử lý nước bằng cây, tên tiếng Anh: constructed wetlands (CWs), nó là phương pháp tương đối đơn giản, thân thiện với môi trường chi phí vận hành thấp và đạt hiệu quả xử lý tương đối cao (Younger et al, 2002; Pietsch und Schötz, 2004; Wiessner et al, 2006).

CWs được con người sử dụng để xử lý nước thải, đặc biệt ở Mỹ người ta sử dụng nó để trung hòa AMD ở các vùng khai thác mỏ, để loại bỏ các KLN và trung hòa acid một cách tự nhiên (Sobolewski, 1996; Schötz und Pietsch, 2002; Meier et al, 2004); (Kuschik et al, 2006) (trích dẫn từ [43]).

1.4.3. Giáo dục môi trường

Trong giáo dục môi trường, vấn đề giáo dục bảo vệ môi trường nói chung, bảo vệ thiên nhiên, trong đó tài nguyên thiên nhiên đa dạng sinh học nói riêng, trở thành nhiệm vụ cấp bách đối với mọi quốc gia trên trái đất. Nhưng có bảo vệ được môi trường và các nguồn tài nguyên thiên nhiên hay không thì còn phụ thuộc vào ý thức của con người. Môi trường tự nhiên có lành mạnh, tài nguyên thiên nhiên, đa dạng sinh học có được bảo vệ và phát triển thì con người mới tồn tại và phát triển được.

Thời kì công nghiệp phát triển, việc khai thác các nguồn tài nguyên quá mức, phá rừng, làm suy thoái thổ nhưỡng, gây ra những tai hại và tổn thất lớn lao cho con người. Trong thông điệp kỷ niệm ngày môi trường thế giới 5/6/1999, giám đốc điều hành UNEP nêu: “Hạnh phúc và mọi hy vọng của các dân tộc trên thế giới sẽ không thể có, nếu môi trường và các hệ sinh thái trên trái đất chưa được đảm bảo an toàn”.

Ngày nay vấn đề bảo vệ môi trường đã trở thành quốc sách của các quốc gia, không phân biệt giàu nghèo, tôn giáo, chính trị.

Ở nước ta, Luật Bảo vệ môi trường đã được ban hành từ ngày 27 tháng 12 năm 1993 (Luật này được điều chỉnh tại Quốc hội khóa 11 năm 2005 và Quốc hội khóa 13 năm 2014). Ngày 17/10/2001, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành quyết định số 1363/QĐ/TTg phê duyệt đề án “Đưa các nội dung bảo vệ môi trường vào hệ thống giáo dục quốc gia” của Bộ Giáo dục và Đào tạo. Để đảm bảo cho con người sống trong một môi trường lành mạnh thì việc giáo dục ý thức bảo vệ môi trường được hình thành và rèn luyện từ rất sớm, từ lứa tuổi trẻ nhỏ, học sinh, sinh viên... để dần dần có những khái niệm, hình thành ý thức cơ bản về việc bảo vệ môi trường. Và qua thời gian ý thức đó sẽ lớn dần lên hình thành các hành động vì môi trường.

Vì vậy, cần tăng cường công tác giáo dục bảo vệ môi trường cho các đối tượng trẻ em, sinh viên, công nhân lao động và cộng đồng dân cư. Ở mỗi đối tượng cần có phương pháp giáo dục bảo vệ môi trường phù hợp, nhằm nâng cao ý thức bảo vệ môi trường từ những hành động nhỏ nhưng có ý nghĩa to lớn.

Các hình thức của giáo dục bảo vệ môi trường rất đa dạng, phong phú như giáo dục theo cá nhân, theo nhóm, theo cộng đồng; tuyên truyền giáo dục qua các phương tiện thông tin đại chúng, phổ biến chính sách, pháp luật về môi trường; thực hiện các dự án bảo vệ môi trường; tiến hành các hoạt động thông qua các tổ chức đoàn thể, giáo dục trong nhà trường...

Tác giả Nguyễn Thị Diệu Liêng (2010) [39] đề xuất một số giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả của công tác tuyên truyền giáo dục bảo vệ môi trường:

Một là, cần xác định: huy động toàn dân tham gia bảo vệ môi trường trong điều kiện nước ta phải đối mặt với những tác động tiêu cực của vấn đề môi trường như biến đổi khí hậu, phát triển kinh tế không đi đôi với bảo vệ môi trường dẫn đến cạn kiệt tài nguyên thiên nhiên, sự xâm hại của môi trường sống ngày càng nghiêm trọng ở các cộng đồng dân cư là nhiệm vụ hàng đầu để đảm bảo sự phát triển bền vững của đất nước. Bảo vệ môi trường

không chỉ là quyền lợi, nghĩa vụ mà còn là văn hóa, đạo đức, là tiêu chuẩn đảm bảo cho một xã hội văn minh, phát triển.

Hai là, tăng cường hơn nữa sự phối hợp, thống nhất hành động giữa các tổ chức thành viên, đặc biệt là các cơ quan thông tin tuyên truyền, đẩy mạnh công tác tuyên truyền tạo nên sức mạnh tổng hợp của lực lượng thông tin, làm cho các chủ trương, đường lối của Đảng, chính sách, pháp luật của Nhà nước và nhiệm vụ về bảo vệ môi trường đến với mọi người dân, đến với từng địa bàn dân cư... qua đó, tạo được sự đồng thuận mạnh mẽ của nhân dân đối với nhiệm vụ bảo vệ môi trường.

Ba là, vận động toàn dân tham gia bảo vệ môi trường. Qua các phương tiện thông tin đại chúng, hướng dẫn, tổ chức để nhân dân nâng cao nhận thức và thay đổi hành vi theo hướng tích cực bảo vệ môi trường, phòng chống suy thoái, ô nhiễm và sự cố môi trường: việc khai thác các nguồn lợi sinh vật phải theo đúng thời vụ, địa bàn, phương pháp, bằng công cụ, phương tiện đã được qui định, bảo đảm cân bằng sinh thái. Việc khai thác rừng phải đúng qui hoạch và các qui định của Luật Bảo vệ và phát triển rừng, phải có kế hoạch trồng rừng phủ xanh đất trống, đồi núi trọc. Việc khai thác đất nông, lâm nghiệp, đất sử dụng vào mục đích nuôi trồng thủy sản phải tuân theo qui hoạch sử dụng đất, bảo đảm cân bằng sinh thái. Trong sản xuất kinh doanh, các công trình xây dựng phải áp dụng các biện pháp hạn chế, phòng ngừa, phải thực hiện các biện pháp bảo vệ môi trường, phải có thiết bị kỹ thuật để xử lý chất thải, bảo đảm tiêu chuẩn môi trường... Nhìn chung, con người phải biết ứng xử với môi trường bằng phương châm lấy phòng ngừa và hạn chế tác động xấu đối với môi trường là chính, tích cực xử lý ô nhiễm, suy thoái môi trường, bảo tồn thế giới tự nhiên; tránh thái độ thờ ơ, vô trách nhiệm, tránh những hành vi tiêu cực dẫn đến vi phạm những qui định về bảo vệ môi trường.

Bốn là, tiêu chí hóa và phối hợp lồng ghép nhiệm vụ bảo vệ môi trường với các phong trào, các cuộc vận động như cuộc vận động toàn dân đoàn kết xây dựng đời sống văn hóa ở khu dân cư nhằm gắn công tác bảo vệ môi trường với phát triển bền vững; góp phần động viên, tôn vinh, nhân rộng

các mô hình, các gương điển hình bảo vệ môi trường để nâng cao chất lượng, cảnh quan môi trường khu dân cư và giáo dục để người dân có ý thức, kiến thức sống thân thiện với môi trường, sử dụng hợp lý tài nguyên thiên nhiên, đấu tranh khắc phục các tập tục, thói quen xâm hại đến môi trường, tài nguyên; đồng thời, phê phán mạnh mẽ các hành vi, thói quen, tập quán sinh hoạt lạc hậu gây tác hại đến môi trường.

Năm là, đẩy mạnh hơn nữa các phong trào: “Toàn dân tham gia bảo vệ môi trường”, “Ngày môi trường thế giới”... tạo thành phong trào trên địa bàn có tác dụng tích cực, thường xuyên nhắc nhở người dân ý thức, thói quen bảo vệ môi trường. Trong nhà trường, cần đẩy mạnh các hoạt động ngoại khóa về giáo dục môi trường, lồng ghép trong các chương trình sinh hoạt của Đoàn thanh niên cộng sản Hồ Chí Minh, Hội sinh viên; tổ chức các cuộc thi tìm hiểu theo chuyên đề, mời chuyên gia báo cáo, tham quan dã ngoại tìm hiểu về môi trường địa phương; phát động và làm nòng cốt trong các phong trào bảo vệ môi trường... qua phong trào, nâng cao ý thức trách nhiệm bảo vệ môi trường của cộng đồng, bảo vệ môi trường nơi công cộng, trường lớp, chỗ ở, nơi làm việc; thực hiện nghiêm chỉnh Luật Bảo vệ môi trường; tuyên truyền, vận động, thuyết phục người xung quanh cùng tham gia bảo vệ môi trường, giữ gìn, xây dựng môi trường xanh - sạch - đẹp.

Chương 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

2.1.1. Môi trường

- Môi trường nước (bao gồm nước bề mặt ở xung quanh khu vực mỏ và nguồn nước ăn uống của người dân xung quanh).

- Môi trường đất bề mặt (đất nông nghiệp xung quanh khu vực khai thác, chế biến kim loại màu).

2.1.2. Cây rau

Cải bẹ xanh hay cải xanh, cải canh, cải cay, giới tử (tên khoa học: Brassicajuncea), là một loài thực vật thuộc họ Cải (Brassicaceae), thời gian sinh trưởng 40 - 45 ngày.

Các mẫu xét nghiệm, đánh giá môi trường và cây rau được chỉ định tại các khu vực có khoảng cách dưới 500 mét, 500 đến 1000 mét và từ 1000 đến 1500 mét.

2.1.3. Con người

- Người dân sống xung quanh khu vực khai thác mỏ trong vùng có khoảng cách dưới 1500m tính từ nguồn ô nhiễm.

- Lãnh đạo chính quyền, đoàn thể tại địa phương (bao gồm tất cả các ban ngành đoàn thể và cán bộ y tế xã).

Tiêu chuẩn chọn đối tượng nghiên cứu:

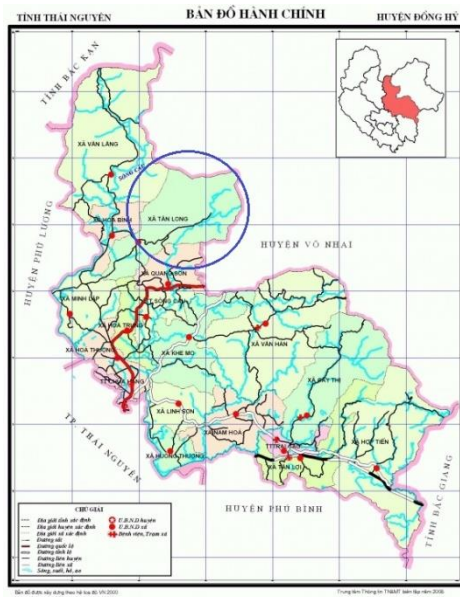
- Người trưởng thành (trên 18 tuổi), đối tượng này đủ để có thể hiểu và trả lời được các câu hỏi phỏng vấn trực tiếp. Về mặt sức khỏe, các ảnh hưởng mạn tính do môi trường cũng rõ ràng và đặc hiệu. Không chọn trẻ em vì về mặt bệnh lý khá nhạy cảm đối với nhiễm độc cấp song lại dễ bị nhiễm do nhiều căn nguyên có thể gây nên các rối loạn bệnh lý tương tự và ít đặc hiệu khi tiếp xúc lâu dài với KLN.

- Thời gian lao động, sinh sống của các đối tượng tại khu vực ít nhất là 3 năm liên tục, đó là thời gian đủ để các yếu tố độc hại trong môi trường có thể tích lũy và có những tác động, ảnh hưởng mạn tính đến sức khỏe và bệnh tật người bị phơi nhiễm.

2.2. Địa điểm nghiên cứu

Địa điểm nghiên cứu được chọn là khu vực dân cư sinh sống xung quanh hai mỏ khai thác KLM: Xí nghiệp kẽm chì Làng Hích tại xã Tân Long, huyện Đồng Hỷ và Xí nghiệp thiếc Đại Từ tại xã Hà Thượng, huyện Đại Từ, tỉnh Thái Nguyên.

Đặc điểm chung của hai doanh nghiệp này là quặng có hoặc nhiễm lẫn nhiều KLN như chì (Pb), Cadimi (Cd), Asen (As)... Hai doanh nghiệp được lựa chọn là các doanh nghiệp có quy mô khai thác đặc thù với loại hình thủ công là chính, hoạt động từ nhiều năm nay và đại diện được cho quy trình sản xuất và nguy cơ ô nhiễm nói chung đối với các KLM ở Thái Nguyên. Nói đến khai thác KLM ở Thái Nguyên là các nhà chuyên môn, quản lý kinh tế nghĩ ngay đến hai doanh nghiệp này.



Xã Tân Long huyện Đồng Hỷ



Xã Hà Thượng huyện Đại Từ

Bản đồ 2.1. Địa điểm nghiên cứu ở hai xã Tân Long và Hà Thượng

Đặc điểm quy trình khai thác, sản xuất của 2 khu mỏ này như sau:

- Mỏ kẽm chì Làng Hích có diện tích khoảng 25,368 ha, gồm các điểm mỏ: Metis, Sa Lung, mỏ Ba và Bắc Lâu, vùng này Pháp đã tiến hành khai thác từ những năm 1913-1928; đến năm 1986 Xí nghiệp kẽm chì Làng Hích, thuộc Công ty TNHH Nhà nước một thành viên KLM Thái Nguyên, tổ chức khai thác với quy mô công nghiệp [22]. Xí nghiệp kẽm chì Làng Hích sử dụng dây chuyền công nghệ chế biến quặng chì: quặng nguyên khai - nghiền thô - nghiền tinh - tuyển nổi, với công suất thiết kế 20.000 tấn quặng nguyên khai/ năm. Công nghệ tuyển của xưởng tuyển là phương pháp tuyển nổi chọn riêng trực tiếp. Đây là công nghệ mới, hiện đại hơn các công nghệ khác (tuyển trọng lực, tuyển từ ...) [67]. Ngành nghề kinh doanh chính của xí nghiệp là khai thác quặng kẽm và chì và tuyển quặng thô tại chỗ, làm giàu quặng thô thành quặng tinh để cung cấp nguyên liệu cho các nhà máy, xí nghiệp thuộc Công ty Kim loại màu Thái Nguyên

Chúng tôi lựa chọn xã Tân Long, huyện Đồng Hỷ, tỉnh Thái Nguyên là xã can thiệp. Chọn chủ đích 2 xóm là Làng Mới và Đồng Mẫu là khu vực ở gần, có nguồn nước thải chảy qua, nên có nguy cơ bị ảnh hưởng nhiều nhất bởi chất thải và nước thải của Xí nghiệp kẽm chì Làng Hích.

- Mỏ thiếc Đại từ có diện tích toàn bộ khu vực chế biến khoảng 3,3 ha. Bao gồm mặt bằng sản xuất công nghiệp có diện tích khoảng 2,4 ha và khu vực hồ chứa bùn thải sau tuyển có diện tích khoảng 0,9 ha. Diện tích khu vực văn phòng xưởng tuyển là 6.200m², vị trí nằm sát bãi thải xưởng tuyển. Xí nghiệp thiếc Đại Từ sử dụng 2 công nghệ sản xuất là: hệ tuyển trọng lực bán cơ khí và hệ tuyển thiếc gốc. Đây là những công nghệ sản xuất có từ khá lâu, hiện vẫn thường áp dụng ở các khu mỏ quy mô nhỏ và vừa. Xí nghiệp cũng thuộc Công ty Kim loại màu Thái Nguyên và ngành nghề kinh doanh chính của xí nghiệp là khai thác quặng thiếc, kẽm, chì và tuyển quặng thô tại chỗ, làm giàu quặng thô thành quặng tinh với qui mô nhỏ.

Chúng tôi lựa chọn xã Hà Thượng, huyện Đại Từ, tỉnh Thái Nguyên là xã đối chứng. Chọn chủ đích 3 xóm là Xóm 4, Xóm 6 và Xóm 7 là 3 xóm nằm tại khu vực xung quanh, gần nhất, có nguy cơ bị ảnh hưởng nhiều nhất bởi chất thải và nước thải của Xí nghiệp thiếc Đại Từ, đã được một số nhà nghiên cứu ghi nhận từ trước.

Về quy mô, 2 khu mỏ này có khác nhau là mỏ Làng Hích lớn hơn và đang khai thác đều đặn trong khi mỏ Hà Thượng đang giảm khai thác do trữ lượng ở một số điểm mỏ giảm. Đặc điểm chung về quy trình khai thác ở 2 khu mỏ này là đều sử dụng xe tải vận chuyển quặng làm rơi vãi trên đường vận chuyển qua khu dân cư sinh sống. Về công nghệ tuyển quặng của 2 khu mỏ có khác nhau về tỷ lệ phần trăm quặng tuyển được nhưng giống nhau về chất thải đều có nhiều KLN và các hóa chất độc hại thải ra môi trường đất, nước ở xung quanh xí nghiệp.

Hoạt động khai thác và tuyển quặng của các xí nghiệp này trong thời gian qua đã gây ô nhiễm rất lớn đến môi trường khu vực dân cư sinh sống và sản xuất, làm suy giảm chất lượng nguồn nước tiếp nhận nước thải, chất lượng đất trồng trọt, tác động lớn đến đời sống của cộng đồng. Đặc biệt bùn thải và nước thải phát sinh trong quá trình tuyển quặng chứa nhiều KLN (Pb, As, Cd,...), hóa chất tuyển độc hại. Hàm lượng các chất khá cao đã và đang thải ra môi trường gây nên những bức xúc cho người dân [62].

2.3. Thời gian nghiên cứu

Từ tháng 2 năm 2012 đến tháng 05 năm 2014. Nghiên cứu được chia làm 3 giai đoạn:

- + Giai đoạn 1: Nghiên cứu đầu vào trước can thiệp (từ tháng 2/2012 đến tháng 4/2012).
- + Giai đoạn 2: Tiến hành các giải pháp can thiệp (từ tháng 4/2012 đến tháng 4/2014).
- + Giai đoạn 3: Đánh giá hiệu quả can thiệp (từ tháng 4/2014 đến tháng 5/2014).

2.4. Phương pháp nghiên cứu

2.4.1. Phương pháp và thiết kế nghiên cứu

Phương pháp nghiên cứu kết hợp được áp dụng trong toàn bộ quá trình triển khai đề tài. Bao gồm các nghiên cứu mô tả (kết hợp định lượng và định tính), nghiên cứu bệnh chứng và nghiên cứu can thiệp.

2.4.1.1. Thiết kế nghiên cứu mô tả

Nghiên cứu mô tả theo thiết kế cắt ngang và tương quan để xác định các yếu tố môi trường, KAP, bệnh tật của người dân xung quanh và đánh giá một số yếu tố liên quan.

2.4.1.2. Thiết kế nghiên cứu bệnh chứng

Sau nghiên cứu mô tả, xác định được số người mắc bệnh nhiễm độc chì, chúng tôi tiến hành lập nhóm bệnh và nhóm chứng cho thiết kế nghiên cứu bệnh chứng đối với nhiễm độc chì. Nhóm bệnh và nhóm chứng được chọn từ cộng đồng. Các yếu tố nguy cơ được chọn để nghiên cứu là các nguy cơ liên quan đến phơi nhiễm trực tiếp như ăn uống, khoảng cách...

2.4.1.3. Thiết kế nghiên cứu can thiệp:

Thiết kế nghiên cứu can thiệp trước, sau có đối chứng.

2.4.2. Cỡ mẫu và chọn mẫu nghiên cứu

2.4.2.1. Cỡ mẫu và chọn mẫu nghiên cứu mô tả

* Cỡ mẫu mô tả đối với người dân: tổng số người dân có tuổi đời từ 18 trở lên, sinh sống trong khu vực bán kính 1,5 km là gần 1.100 người (xã Hà Thượng có gần 400 người trưởng thành; xã Tân Long có gần 700 người trưởng thành). Tuy nhiên chỉ khoảng 250 người ở xã Hà Thượng và 430 người ở Tân Long là sống liên tục từ 3 năm trở lên. Do vậy chúng tôi nghiên cứu với cỡ mẫu toàn bộ và chủ đích.

Trong quá trình nghiên cứu điều tra, một số người tham gia không đầy đủ vì nhiều lý do, chúng tôi đã loại bỏ. Cuối cùng, số người tham gia tích cực, có đầy đủ các dữ liệu cần thiết, đáp ứng yêu cầu đánh giá về sức khỏe và các yếu tố liên quan là 654 người (Hà Thượng là 238 người và Tân Long là 416 người). Cỡ mẫu này dùng cho cả nghiên cứu về bệnh và KAP về vệ sinh môi trường, phòng chống các bệnh liên quan.

* Cỡ mẫu và chọn mẫu nghiên cứu định tính: chọn mẫu chủ đích.

- Phỏng vấn sâu: ở mỗi xã phỏng vấn sâu 1 lãnh đạo xã và 1 cán bộ y tế xã. Đây là những người có hiểu biết sâu sắc và phát ngôn có trách nhiệm đối với cộng đồng. Tiến hành phỏng vấn trước can thiệp ở cả 2 xã và sau can thiệp chỉ phỏng vấn ở xã Tân Long.

- Thảo luận nhóm: mỗi xã tổ chức 2 cuộc thảo luận cho 2 nhóm đối tượng: nhóm cán bộ xã gồm 10 - 15 người là lãnh đạo xã và trưởng các ban ngành đoàn thể; nhóm người dân gồm 10 - 15 người là trưởng xóm, y tế thôn bản và người dân. Tổ chức thảo luận nhóm trước can thiệp ở cả 2 xã và sau can thiệp chỉ thảo luận nhóm ở xã Tân Long. Những người được chọn phải năng động, phát ngôn có trách nhiệm và trung thực.

* Cỡ mẫu và chọn mẫu môi trường: chọn chủ đích 3 mẫu đại diện cho các khu vực theo khoảng cách:

- Dưới 500 mét (mẫu được lấy ở các vị trí dao động từ 200m đến 400m).
- Từ 500 đến 1000 mét (mẫu được lấy ở các vị trí dao động từ 600m đến 900m).
- Từ 1000 đến 1500 mét (mẫu được lấy ở các vị trí dao động từ 1100 đến 1400m).

Mục đích của chúng tôi là phân định ra các khu vực gần, trung bình, xa so với nguồn ô nhiễm (đối với mỗi xã). Như vậy, tổng số mẫu xét nghiệm là 9 mẫu cho một xã, cho mỗi chỉ số.

Mỗi đơn vị mẫu xét nghiệm môi trường đất được lấy là giá trị trung bình của 5 vị trí mẫu. Tại mỗi đơn vị mẫu có kích thước 1 m² chọn 4 vị trí ở 4 góc và 1 ở vị trí giữa, sau đó trộn đều 5 vị trí mẫu. Đất được lấy mẫu là đất ở tầng đất mặt, canh tác (trong khoảng 30 cm sâu từ mặt đất).

Các mẫu xét nghiệm nước bề mặt được lấy ở kênh, suối trong khu vực, mỗi mẫu được lấy là nước trộn của 3 vị trí (2 vị trí ở 2 bên bờ và 1 vị trí ở giữa). Các mẫu xét nghiệm nước ăn uống được lấy là nước ở giữa giếng hoặc nước tự chảy của hộ gia đình, được lấy bằng dụng cụ chuyên biệt và cách lấy mẫu theo quy chuẩn của Thường quy kỹ thuật Y học lao động và Vệ sinh môi trường.

Các mẫu xét nghiệm cây rau là rau ăn của các hộ gia đình trồng trên đất nông nghiệp, được lấy theo quy chuẩn lấy mẫu thực phẩm.

2.4.2.2. Cỡ mẫu và chọn mẫu nghiên cứu bệnh chứng

Cỡ mẫu nghiên cứu bệnh chứng được chọn sau nghiên cứu mô tả. Chúng tôi chọn bệnh đặc thù ở đây là nhiễm độc chì vô cơ. Do yếu tố căn nguyên chính đã được xác định là chì ở cả trong và ngoài khu vực sản xuất. Áp dụng công thức tính cỡ mẫu xét nghiệm, chúng tôi tính được cỡ mẫu là 142. Khi triển khai đề tài, chúng tôi dự định sẽ xét nghiệm một nửa số người dân có trong danh sách nghiên cứu mô tả ở mỗi xã nghiên cứu, để tăng tính thuyết phục trong chẩn đoán bệnh nhiễm độc chì theo cách chọn mẫu ngẫu nhiên hệ thống (khoảng 340 người). Kết quả thu được mẫu của 271 người, trong đó xã Tân Long có 179 người và Hà Thượng có 92 người.

Qua khám và xét nghiệm, chúng tôi xác định được 32 người mắc bệnh chướng - Delta Ala (ALA) niệu trên 10mg/L, nên chúng tôi chọn toàn bộ để đưa vào thiết kế nhóm bệnh. Tương ứng, chúng tôi chọn theo tiêu chí đảm bảo sự tương đồng (tương đồng về tuổi, giới, khoảng cách với nguồn ô nhiễm...), lấy 32 trường hợp khỏe mạnh, ALA dưới 5mg/L (trên danh sách những người được khám và xét nghiệm tại cộng đồng) vào nhóm chứng để điều tra, xác định một số chỉ số nguy cơ.

Các yếu tố nguy cơ được ấn định, điều tra xác định:

Ăn rau ở khu vực bị ô nhiễm

Ăn động vật thủy sinh ở khu vực ô nhiễm

Uống nước ở khu vực bị ô nhiễm

Nhà ở trong khu vực ảnh hưởng của cuối hướng gió từ nguồn ô nhiễm trong khoảng 500 m.

Do số cá thể trong nghiên cứu bệnh chứng ít, nên chúng tôi đã bổ sung bằng nghiên cứu mô tả nhóm để xác định và phân tích thêm các yếu tố liên quan, ảnh hưởng của ô nhiễm môi trường đến bệnh tật của người dân.

2.4.2.3. Cỡ mẫu và chọn mẫu nghiên cứu can thiệp

* Cỡ mẫu cho nghiên cứu can thiệp và đánh giá chung về cải thiện KAP về VSMT, dự phòng và tỷ lệ giảm thiểu bệnh tật cho người tiếp xúc dựa theo công thức: [19]

$$n = (Z_{1-\alpha/2} + Z_{1-\beta})^2 \frac{p_1q_1 + p_2q_2}{(p_1 - p_2)^2}$$

Lấy $Z_{1-\alpha/2} = 1,96$

$Z_{1-\beta} = 0,84$ (lực mẫu thường được lựa chọn là 80%)

$p_1 = 0,45$ (ấn định theo p_1 của mẫu mô tả) [6].

$p_2 = 0,30$ (ước lượng sau can thiệp/ mong muốn tỷ lệ bệnh mũi họng sẽ giảm xuống 15%).

Thay các số liệu trên vào công thức, kết quả tính được $n = 160$ người. Trên thực tế khảo sát, chúng tôi đã chọn được ở xã Tân Long 177 người và ở xã Hà Thượng 190 người.

Cỡ mẫu này chúng tôi cũng áp dụng đồng thời cho đánh giá kết quả can thiệp cải thiện KAP và dự phòng các bệnh nói chung.

Để đảm bảo tính nguyên tắc về pháp lý, đạo đức trong nghiên cứu, chúng tôi tiến hành can thiệp trên toàn bộ những người dân sống liền kề, ở xung quanh khu vực bị ảnh hưởng bởi ô nhiễm môi trường của cơ sở khai thác mỏ. Song chỉ đưa vào xử lý các số liệu nghiên cứu thu được từ những người đã được chọn từ đầu.

* Chọn mẫu:

- Nhóm can thiệp: là nhóm những người dân ở trong khu vực ô nhiễm thuộc xã Tân Long được can thiệp truyền thông cải thiện KAP về bảo vệ sức khỏe và vệ sinh môi trường, hướng dẫn xây dựng bể lọc nước bằng cát và than hoạt tính. Đối tượng được chọn theo phương pháp ngẫu nhiên đơn theo các hộ gia đình và cá thể trong danh sách.

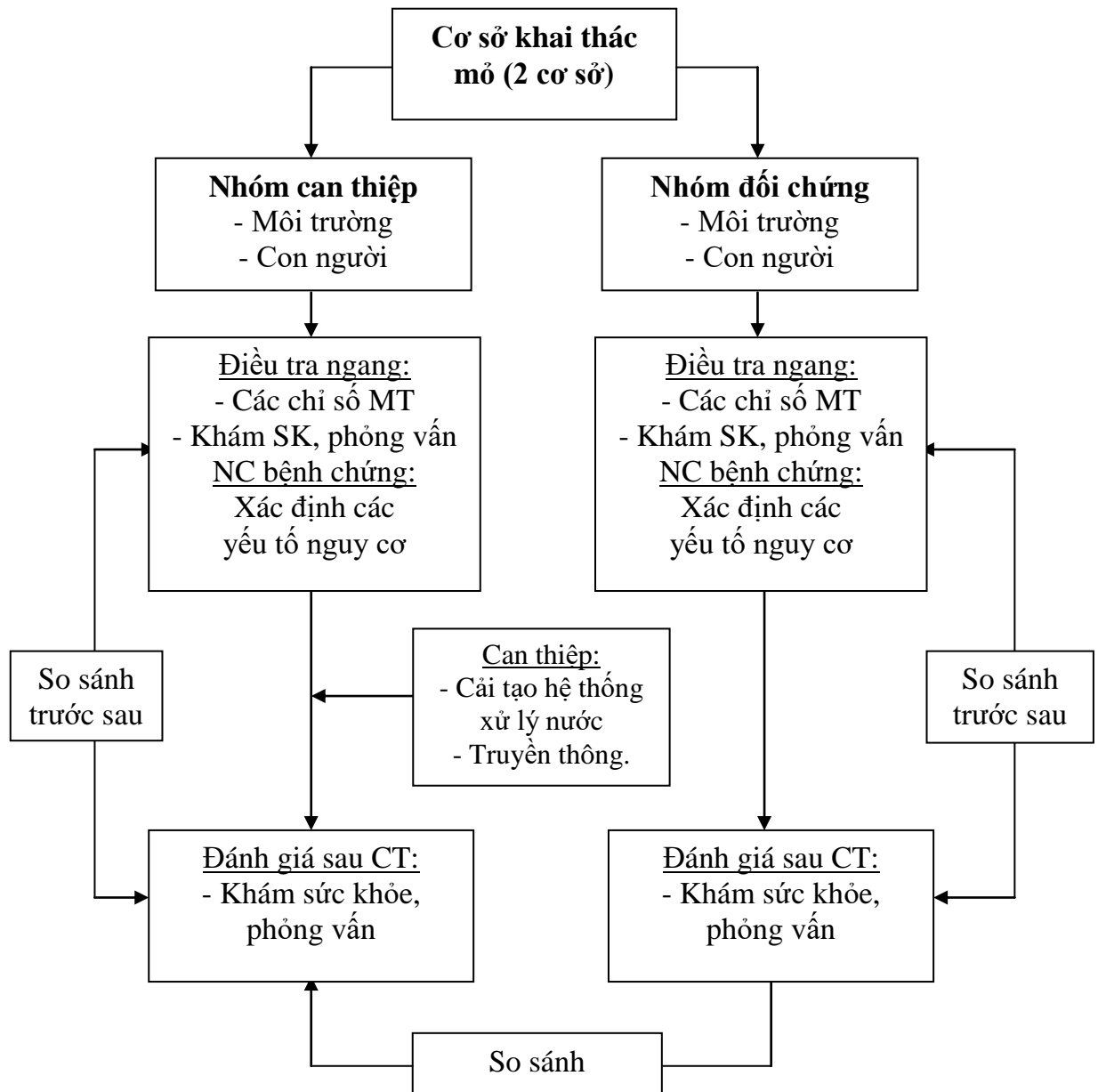
- Nhóm đối chứng: là nhóm những người dân ở trong khu vực ô nhiễm của xã Hà Thượng, có các đặc điểm cá nhân và điều kiện sống giống như nhóm can thiệp nhưng không được can thiệp gì.

2.4.3. Sơ đồ và các nội dung nghiên cứu

2.4.3.1. Căn cứ để xây dựng nội dung và chương trình can thiệp chương trình

- Dựa vào kết quả điều tra đầu vào về KAP của người dân, lựa chọn các nội dung kiến thức, thái độ, thực hành về vệ sinh môi trường, bảo vệ sức khỏe, dự phòng bệnh tật do ô nhiễm môi trường của người dân còn đạt ở mức thấp để xây dựng nội dung can thiệp truyền thông nâng cao kiến thức, thái độ và thực hành.

- Dựa trên kết quả nghiên cứu định tính về việc thực trạng công tác truyền thông về vệ sinh môi trường, công tác chăm sóc sức khỏe, dự phòng bệnh tật do ô nhiễm môi trường tại địa phương và thực trạng năng lực truyền thông của đội ngũ cán bộ y tế xã và y tế thôn bản để xây dựng nội dung tập huấn truyền thông và thành lập một Ban chỉ đạo về chăm sóc môi trường sức khỏe phù hợp.



Sơ đồ 3.1. Mô hình thiết kế nghiên cứu can thiệp có so sánh trước sau có đối chứng

2.4.3.2. Thành lập Ban chỉ đạo về bảo vệ môi trường, chăm sóc sức khỏe và dự phòng bệnh tật do ô nhiễm

Ban chỉ đạo được thành lập bao gồm các thành phần sau:

- Trưởng Ban là Phó Chủ tịch phụ trách văn hóa xã hội của xã Tân Long, có trách nhiệm phụ trách chung và ủng hộ các mặt hoạt động của Ban.

- Phó Trưởng Ban là trưởng trạm Y tế xã, phụ trách chuyên môn, điều hành các hoạt động can thiệp có liên quan đến người dân và các vấn đề liên quan ở cộng đồng.

- Các ủy viên khác, bao gồm các cán bộ y tế xã, y tế thôn bản và các cán bộ đoàn thể.

Ban chỉ đạo được thành lập nhằm hỗ trợ và kết hợp với nhóm nghiên cứu trong toàn bộ quá trình nghiên cứu. Trong quá trình nghiên cứu triển khai tại xã Tân Long, chúng tôi từng bước rút kinh nghiệm để có phương án tốt nhất, để có thể áp dụng cho giai đoạn tiếp theo.

Ban chỉ đạo có chức năng cụ thể, có lịch hoạt động hàng tháng với các công việc cụ thể như:

- Thống nhất các nội dung công việc cần thực hiện trong năm theo từng tháng và phân công trách nhiệm của mỗi thành viên.

- Chỉ đạo và giám sát các hoạt động để từng bước rút kinh nghiệm chung cũng như hoạt động của các thành viên.

2.4.3.3. Nội dung can thiệp tập huấn, truyền thông nhằm cải thiện KAP về bảo vệ sức khỏe và VSMT

- Các nội dung tập huấn, truyền thông đã được nhóm nghiên cứu soạn thảo và áp dụng thử sau đó bổ sung và hoàn chỉnh thành Bộ tài liệu để triển khai đến mỗi người dân (theo mẫu nghiên cứu can thiệp).

- Tập huấn cho Ban chỉ đạo về chăm sóc môi trường sức khỏe, đặc biệt là cán bộ y tế xã, y tế thôn bản và các cán bộ đoàn thể các kỹ năng truyền thông về vệ sinh môi trường khai thác mỏ và bảo vệ sức khỏe dự phòng bệnh tật do ô nhiễm môi trường.

- Sau khi được tập huấn, cán bộ y tế xã và y tế thôn bản sẽ tiến hành truyền thông cho người dân trong khu vực bị ảnh hưởng có sự hỗ trợ và giám sát của nhóm nghiên cứu.

+ *Các nội dung tập huấn tập trung vào các vấn đề:*

- Kỹ năng truyền thông giáo dục sức khỏe.
- Vệ sinh môi trường, thu gom chất thải hợp vệ sinh.
- Những ảnh hưởng của khai thác mỏ KLM đến môi trường và sức khỏe con người và độc tính của các KLN.
- Phát hiện dấu hiệu nhiễm độc, biện pháp xử trí, hướng dẫn sử dụng các thuốc thải độc.

- Các biện pháp phòng tránh các tác hại của ô nhiễm môi trường do khai thác mỏ; cách lựa chọn nguồn thực phẩm an toàn cho sức khỏe.

- Hướng dẫn làm bể lọc nước bằng cát và than hoạt tính.

+ *Đối tượng can thiệp truyền thông*

Người dân xã Tân Long, ở khu vực tiếp giáp với vùng khai thác mỏ và các bãi chứa chất thải, nước thải trong vòng bán kính 3 km.

+ *Hình thức can thiệp*

- Truyền thông trực tiếp bằng các hình thức nói chuyện, tư vấn cá nhân, thảo luận nhóm.

- Truyền thông gián tiếp thông qua tài liệu hướng dẫn phát tay.

- Hỗ trợ kỹ thuật cho các đối tượng có nhu cầu xây dựng bể lọc nước bằng hình thức hướng dẫn trực tiếp, cung cấp nguyên liệu than hoạt tính.

+ *Nội dung truyền thông cho người dân*

- Ô nhiễm môi trường do khai thác mỏ, các chất độc hại phát sinh trong quá trình khai thác và những nguy cơ đối với sức khỏe con người.

- Các biện pháp phòng tránh các tác hại của ô nhiễm môi trường do khai thác mỏ như: giảm tiếp xúc với các yếu tố độc hại và các chất thải từ các hoạt động của mỏ, sử dụng bảo hộ lao động khi tiếp xúc với các yếu tố độc hại.

- Lựa chọn nguồn thực phẩm an toàn cho sức khỏe như: sử dụng thực phẩm biết rõ nguồn gốc, không sử dụng thực phẩm được nuôi trồng gần nguồn ô nhiễm.

- Kiểm soát nguồn nước của gia đình bằng cách tự gửi mẫu nước đi xét nghiệm định kỳ và sử dụng bể lọc nước bằng cát và than hoạt tính. Hướng dẫn chi tiết cách làm cho các hộ gia đình quan tâm và đồng ý tham gia, cùng đóng góp để xây dựng bể lọc nước.

- Khám sức khỏe định kỳ và xét nghiệm máu, nước tiểu để phát hiện bệnh tật và tình trạng nhiễm độc KLN.

+ *Giám sát trong quá trình can thiệp*

Tiến hành giám sát định kỳ hàng tháng các hoạt động của Trạm y tế xã can thiệp như: công tác truyền thông, theo dõi sức khỏe, vệ sinh môi trường, kế hoạch triển khai xây dựng bể lọc nước.

+ *Đánh giá các chỉ tiêu trước và sau can thiệp*

- Khám xác định tỷ lệ hiện mắc các bệnh có liên quan đến ô nhiễm môi trường khai thác mỏ: tiêu hóa, mũi họng, mắt, ngoài da, răng miệng, tiết niệu và một số bệnh khác.

- Kiến thức, thái độ, thực hành về vệ sinh môi trường do khai thác mỏ.

- Xét nghiệm các chỉ số môi trường: đất nông nghiệp, nước ăn uống, nước bề mặt.

- Xét nghiệm thực phẩm được cung cấp chủ yếu tại địa phương: rau trồng trên đất nông nghiệp của người dân.

2.4.4. Các chỉ số nghiên cứu

2.4.4.1. Các chỉ số nghiên cứu mô tả trước can thiệp

- Các chỉ số xét nghiệm về môi trường

+ Đất nông nghiệp: gồm các chỉ số về hàm lượng một số KLN như Pb, As, Cd.

- + Nước ăn uống: gồm các chỉ số về hàm lượng một số KLN như Pb, As, Cd.
- + Nước bề mặt: gồm các chỉ số về hàm lượng một số KLN như Pb, As, Cd, Zn, độ pH.
- Các chỉ số xét nghiệm cây rau trồng trên đất canh tác nông nghiệp dùng để ăn: gồm các chỉ số về hàm lượng một số KLN như Pb, As, Cd.
- Các chỉ số nghiên cứu về con người
- + Thông tin chung về người dân: gồm các chỉ số về tuổi, giới, dân tộc, nghề nghiệp, trình độ học vấn, kinh tế.
- + Bệnh tật của người dân: gồm các chỉ số về tỷ lệ mắc các bệnh thường gặp ở các cơ quan: tiêu hóa, mũi họng, mắt, ngoài da, răng miệng, tiết niệu; bệnh nhiễm độc chì mạn tính (dựa vào kết quả xét nghiệm ALA niệu đối với nhiễm độc chì vô cơ).
- + Kiến thức, thái độ, thực hành (KAP) về vệ sinh môi trường và phòng tránh bệnh tật do ô nhiễm môi trường: gồm các chỉ số về kiến thức, các chỉ số về thái độ và các chỉ số về thực hành.

2.4.4.2. Các chỉ số nghiên cứu về yếu tố nguy cơ, liên quan đến bệnh tật

- Số người mắc bệnh nhiễm độc chì (ALA niệu ≥ 10 mg/L) liên quan tới các yếu tố nguy cơ: ăn rau ở khu vực bị ô nhiễm; ăn động vật thủy sinh ở khu vực ô nhiễm; uống nước ở khu vực bị ô nhiễm; nhà ở gần khu vực ô nhiễm trong vòng 500 m.
- Tỷ lệ mắc bệnh liên quan tới khoảng cách đến nguồn ô nhiễm môi trường: dưới 500m, từ 1000 đến 1500m. Là khoảng cách từ nơi sinh sống của gia đình đến các khu khai thác và khu đổ chất thải của mỏ.
- Tỷ lệ mắc bệnh liên quan tới mức độ tiếp xúc với thực phẩm ô nhiễm KLN tại địa phương: ăn thường xuyên, ăn không thường xuyên các loại rau, củ, quả và các loại gia súc, gia cầm, thủy cầm, động vật thủy sinh ở gần khu vực ô nhiễm (< 500 m). Mức độ ăn được xác định là thường xuyên khi ăn từ 1 bữa/ ngày hoặc 7 bữa/ tuần trở lên.

2.4.4.3. Các chỉ số nghiên cứu về hiệu quả can thiệp

- Các chỉ số về sức khỏe, bệnh tật: so sánh trước và sau can thiệp về tỷ lệ mắc các bệnh thường gặp.

- Các chỉ số về KAP: so sánh trước và sau can thiệp về tỷ lệ người dân có kiến thức, thái độ, thực hành ở mức độ đạt yêu cầu.

- Chỉ số hiệu quả, hiệu quả can thiệp: so sánh giữa hai nhóm can thiệp và nhóm đối chứng về bệnh tật và KAP.

2.4.5. Kỹ thuật thu thập và đánh giá các chỉ số nghiên cứu

2.4.5.1. Thu thập và đánh giá các chỉ số về môi trường và cây rau

Lấy mẫu phân tích và đánh giá môi trường được sử dụng các phương pháp và quy chuẩn:

* Môi trường đất

+ Lấy mẫu đất theo TCVN 5297:1995 về Chất lượng đất - Lấy mẫu - Yêu cầu chung.

+ Phân tích KLN trong đất theo TCVN 6496:2009 trên hệ thống máy phân tích quang phổ hấp thụ nguyên tử của Trung tâm Quan trắc môi trường, thuộc Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Thái Nguyên và Viện Khoa học Sự sống, Đại học Thái Nguyên. Các hệ thống quang phổ hấp thụ nguyên tử: (AAS - Atomic Absorption Spectrometric) do Hãng Velp của Ý sản xuất năm 2010, Model: AI 1200 có thể dùng để phân tích các kim loại nặng có mặt trong mẫu của nhiều môi trường đất, nước, thực phẩm như: nước thải, nước sinh hoạt.

+ Đánh giá kết quả phân tích: dựa theo QCVN 03:2008/BTNMT về Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giới hạn cho phép của KLN trong đất [9].

* Môi trường nước

+ Lấy mẫu nước ăn uống và nước thải về phân tích KLN cũng trên hệ thống quang phổ hấp thụ nguyên tử Model: AI 1200, theo các tiêu chuẩn:

TCVN 6197:1996, TCVN 6193:1996, TCVN 6492:1999, TCVN 6626:2000; xác định pH theo TCVN 6492:2011.

+ Đánh giá kết quả phân tích: nước ăn uống theo QCVN 01:2009/BYT về Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước ăn uống [11]; nước bề mặt theo QCVN 08:2008/BTNMT về Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt [8].

** Rau trồng trên đất nông nghiệp*

+ Lấy mẫu rau và phân tích KLN trên hệ thống quang phổ hấp thụ nguyên tử (AAS - Atomic Absorption Spectrometric/ Model: AI 1200), theo các tiêu chuẩn TCVN 7601:2007, TCVN 7602:2007, TCVN 7603:2007.

+ Đánh giá kết quả phân tích: theo Quy định Quản lý sản xuất, kinh doanh rau, quả và chè an toàn ban hành kèm theo Quyết định số 99/2008/QĐ-BNN& PTNT [7].

- Địa điểm lấy mẫu: mỗi xã chọn 3 khu vực: gần (dưới 500m), trung bình (từ 500 đến 1000m) và xa (từ 1000 đến 1500m) so với nguồn ô nhiễm, mỗi khu vực chọn chủ đích 3 cụm mẫu đại diện.

2.4.5.2. Thu thập và đánh giá các chỉ số về bệnh

- Khám sức khỏe cho người dân xung quanh sử dụng các công cụ:

+ Phiếu khám sức khỏe có các thông tin về họ tên, năm sinh, giới, cân nặng, chiều cao, mạch, huyết áp, kết quả khám các chuyên khoa về tim mạch, thần kinh, tiêu hóa, hô hấp, tiết niệu, vận động, tai mũi họng, mắt, răng hàm mặt, da liễu.

+ Cân bàn có thước đo chiều cao, ống nghe, huyết áp kế đã được hiệu chỉnh trước khi tiến hành nghiên cứu.

+ Các dụng cụ khám chuyên khoa tai mũi họng, răng hàm mặt, mắt... là các vật dụng chuyên khoa.

+ Máy siêu âm tổng quát 2D xách tay.

- Xét nghiệm ALA niệu: sử dụng phương pháp phân tích hóa học trên hệ thống đo quang Specl 11 và Quang phổ hấp phụ phân tử UV-Vis do Hãng Lamda của Đức sản xuất năm 2010.

+ Lấy mẫu nước tiểu 24 giờ; xét nghiệm theo Thường quy kỹ thuật Y học lao động, Vệ sinh môi trường, Sức khỏe trường học của Viện Y học lao động và Vệ sinh môi trường (năm 2002) [71].

+ Địa điểm phân tích: tại Viện Y học lao động và Vệ sinh môi trường - Hà Nội.

+ Đánh giá kết quả phân tích: theo Tiêu chuẩn chẩn đoán bệnh nhiễm độc chì nghề nghiệp số 52 TCN-343-85 của Bộ Y tế [10].

2.4.5.3. Thu thập và đánh giá các chỉ số về KAP

- Phỏng vấn để đánh giá KAP của người dân sử dụng bộ phiếu in sẵn, tiến hành phỏng vấn trực tiếp.

- Mức độ KAP về vệ sinh môi trường và phòng tránh bệnh tật do ô nhiễm môi trường: gồm có các mức độ đạt và không đạt. Mức độ đạt khi đối tượng trả lời đúng trên 70% số câu hỏi về kiến thức, thái độ hoặc thực hành về vệ sinh môi trường và phòng tránh bệnh tật; mức độ không đạt khi trả lời đúng dưới 70% số câu hỏi.

2.4.6. Tiến hành nghiên cứu

2.4.6.1. Các bước nghiên cứu

Bước 1: làm việc với các địa phương (các xã Tân Long và Hà Thượng) về kế hoạch nghiên cứu. Sau khi thống nhất các nhiệm vụ cơ bản, chúng tôi tiến hành triển khai nghiên cứu đầu vào.

Đối với xã Tân Long, chúng tôi tiến hành ngay việc thành lập “Ban chỉ đạo về bảo vệ môi trường, chăm sóc sức khỏe và dự phòng bệnh tật do ô nhiễm” với sự tham gia của chính quyền và các ban ngành, đoàn thể. Ban chỉ đạo có sự phân công nhiệm vụ của các thành viên chính như sau:

1) Đề nghị lãnh đạo xã cử 01 đồng chí làm Trưởng ban chỉ đạo: đồng chí Phó Chủ tịch xã đã được cử tham gia làm Trưởng ban. Nhiệm vụ của Trưởng ban là phụ trách điều hành toàn bộ các hoạt động chuyên môn theo các nội dung can thiệp.

2) Các cán bộ y tế xã: Trưởng trạm Y tế xã là Phó trưởng ban, tham mưu cho Trưởng ban về các mặt công tác, thay mặt Trưởng ban điều hành cũng như tham gia các hoạt động chuyên môn theo từng nội dung can thiệp, kết hợp hỗ trợ và thanh kiểm tra chuyên môn.

3) Nhân viên y tế thôn bản: Tham gia hướng dẫn người dân thực hành các nội dung, biện pháp bảo vệ môi trường, chăm sóc sức khỏe và dự phòng bệnh tật do ô nhiễm đã được đặt ra trong chương trình can thiệp.

4) Các thành viên là các cán bộ đoàn thể: động viên người dân trong cộng đồng tham gia, thực hiện các giải pháp bảo vệ môi trường, chăm sóc sức khỏe và dự phòng bệnh tật do ô nhiễm và tham gia giám sát các hoạt động can thiệp.

Bước 2: điều tra thực trạng môi trường, sức khỏe và kiến thức, thái độ, thực hành (KAP) của người dân về phòng chống ô nhiễm, bảo vệ sức khỏe. Xác định các yếu tố nguy cơ, liên quan đối với sức khỏe và bệnh tật của người dân trước can thiệp.

Bước 3: can thiệp truyền thông nâng cao KAP về vệ sinh môi trường, giảm thiểu ảnh hưởng của ô nhiễm môi trường và cải thiện sức khỏe cộng đồng dân cư, xây dựng bể lọc nước để sử dụng cho ăn uống, sinh hoạt.

Bước 4: đánh giá hiệu quả can thiệp giảm thiểu ảnh hưởng của ô nhiễm môi trường và cải thiện sức khỏe cộng đồng dân cư.

2.4.6.2. *Trình tự triển khai*

- Công tác chuẩn bị

+ Tìm hiểu và lựa chọn các cơ sở khai thác mỏ đưa vào nghiên cứu.

+ Lựa chọn các thành viên vào nhóm nghiên cứu, thảo luận về kế hoạch triển khai nghiên cứu.

+ Thống nhất với Ủy ban nhân dân, Trạm y tế xã và Trưởng xóm, Y tế thôn bản về kế hoạch triển khai toàn bộ quá trình nghiên cứu.

+ Lập danh sách đối tượng là người dân xung quanh dự định phỏng vấn và khám sức khỏe.

- Triển khai nghiên cứu mô tả trước can thiệp: lấy mẫu phân tích môi trường, phỏng vấn, khám sức khỏe, xét nghiệm ALA niệu ở cả hai xã can thiệp và đối chứng.

- Can thiệp tập huấn cho toàn bộ Cán bộ y tế xã và Y tế thôn bản xã Tân Long về kỹ năng truyền thông. Giáo viên lớp tập huấn là các giảng viên của bộ môn Môi trường - Độc chất, Y học cộng đồng, Sức khỏe nghề nghiệp - Trường Đại học Y Dược Thái Nguyên.

- Can thiệp truyền thông giáo dục sức khỏe cho các đối tượng ở nhóm can thiệp là người dân xóm Làng Mới và Đồng Mẫu, xã Tân Long. Người thực hiện là Cán bộ y tế xã và Y tế thôn bản. Các hình thức gồm có: truyền thông trực tiếp, thảo luận nhóm, tư vấn. Tiến hành định kỳ 2 tháng 1 lần, mỗi lần chọn 1-2 chủ đề do Cán bộ y tế xã lập kế hoạch dưới sự định hướng của Ban chỉ đạo xã.

- Can thiệp thay đổi hành vi về sử dụng bể lọc nước bằng cát và than hoạt tính. Người thực hiện là nghiên cứu sinh. Các bước tiến hành:

+ Giới thiệu cho người dân một số mẫu bể lọc nước phù hợp với điều kiện thực tế ở địa phương.

+ Các hộ gia đình đăng ký tham gia, cộng đồng tự bầu chọn các hộ gia đình triển khai xây dựng theo từng đợt.

+ Các hộ gia đình ký cam kết đóng góp 50% kinh phí; nghiên cứu sinh hướng dẫn kỹ thuật, mua nguyên vật liệu và cùng triển khai xây dựng.

- Triển khai nghiên cứu đánh giá sau can thiệp: phỏng vấn, khám sức khỏe ở cả hai xã can thiệp và đối chứng.

2.4.6.3. Theo dõi, giám sát hoạt động và bệnh tật của người dân

- Cán bộ y tế xã lập sổ theo dõi tình trạng bệnh tật của người dân.
- Nghiên cứu sinh cùng nhóm nghiên cứu định kỳ 2 tháng tiến hành giám sát các hoạt động truyền thông, thảo luận nhóm, tư vấn và ghi chép sổ sách của Cán bộ y tế xã và Y tế thôn bản.
- Kịp thời phát hiện các vấn đề khó khăn trong quá trình triển khai các giải pháp can thiệp để có biện pháp khắc phục, đảm bảo triển khai đúng tiến độ và đạt hiệu quả.

2.4.6.4. Đánh giá sau can thiệp

Tiến hành đánh giá trên hai phương diện là thay đổi KAP về vệ sinh môi trường và phòng tránh bệnh tật và cải thiện tỷ lệ mắc các bệnh liên quan thông qua phỏng vấn, khám sức khỏe sau can thiệp ở cả hai nhóm can thiệp và đối chứng để so sánh và đánh giá hiệu quả can thiệp.

2.4.7. Phương pháp xử lý kết quả nghiên cứu

- Các thông tin thu thập được xử lý bằng phần mềm thống kê SPSS 18.0.
- Thuật toán: so sánh hai tỷ lệ bằng test χ^2 (Chi square), tính p (p-value).
- Tính chỉ số hiệu quả can thiệp theo công thức: [19]

$$CSHQ_{(A)}(\%) = \frac{|P_1 - P_2|}{P_1} \times 100$$

$$CSHQ_{(B)}(\%) = \frac{|P_1 - P_2|}{P_1} \times 100$$

Trong đó:

P_1 : Tỷ lệ % của chỉ số nghiên cứu tham gia trước can thiệp.

P_2 : Tỷ lệ % của chỉ số nghiên cứu tham gia sau can thiệp.

Hiệu quả can thiệp (HQCT) được tính bằng chỉ số hiệu quả của nhóm can thiệp ($CSHQ_{(A)}$) trừ đi chỉ số hiệu quả của nhóm chứng ($CSHQ_{(B)}$).

Đánh giá hiệu quả về các chỉ số bệnh tật và KAP của đối tượng nghiên cứu ở 2 nhóm: nhóm can thiệp và nhóm đối chứng.

2.4.8. Không chế sai số

- Để hạn chế sai số trong nghiên cứu, phiếu điều tra được soạn thảo kỹ, có tham khảo mẫu phiếu của các nghiên cứu trước, tiến hành điều tra thử, sau đó điều chỉnh cho phù hợp với thực tế rồi mới điều tra chính thức.

- Các cán bộ tham gia nghiên cứu được lựa chọn là giảng viên Trường Đại học Y Dược - Đại học Thái Nguyên, bác sĩ ở Bệnh viện Đa khoa Trung ương Thái Nguyên, Bệnh viện A Thái Nguyên, có trình độ chuyên môn từ Chuyên khoa I trở lên.

- Các điều tra viên là giảng viên, sinh viên y khoa năm cuối đều được tập huấn kỹ trước khi điều tra tại cộng đồng. Số liệu thu thập được làm sạch ngay tại cộng đồng vào cuối mỗi ngày điều tra.

- Các máy móc, thiết bị đều được kiểm tra, hiệu chỉnh trước khi tiến hành nghiên cứu.

2.4.9. Đạo đức trong nghiên cứu

Đây là nghiên cứu can thiệp cộng đồng tại tuyến xã, nơi có nguồn ô nhiễm do khai thác mỏ, nhằm tìm ra mô hình và các giải pháp thích hợp trong việc chăm sóc sức khỏe, dự phòng bệnh tật do ô nhiễm môi trường. Trong quá trình can thiệp được người dân và cộng đồng chấp nhận vì mang lại lợi ích trực tiếp tới mỗi người dân và góp phần đảm bảo an toàn xã hội, gián tiếp góp phần xây dựng kinh tế xã hội của cộng đồng.

Đề tài nghiên cứu đã có được sự hưởng ứng, đồng ý cho phép của Sở Y tế, Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Thái Nguyên, UBND các huyện Đông Hỷ, Đại Từ và UBND các xã Tân Long, Hà Thượng. Đề tài được thông qua và đồng ý cho phép của Đại học Thái Nguyên, cụ thể là Hội đồng Khoa học giáo dục Trường Đại học Y - Dược Thái Nguyên. Các thông tin của địa

phương, cụ thể là các đối tượng nghiên cứu được giữ bí mật và chỉ phục vụ vào mục đích nghiên cứu.

Các đối tượng hoàn toàn tự nguyện tham gia vào can thiệp và được hưởng lợi về chăm sóc y tế khi cần thiết. Toàn bộ người được phát hiện có bệnh của các xã Tân Long và Hà Thượng được chữa bệnh hoặc tư vấn những việc cần làm để khắc phục các vấn đề bất lợi cho sức khỏe. Sau khi đề tài thành công ở xã can thiệp, các kết quả sẽ được nhân rộng, áp dụng cho xã chứng và các cộng đồng khác trong các khu vực có nguy cơ ô nhiễm.

Chương 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Thực trạng một số chỉ số ô nhiễm môi trường, bệnh tật của người dân xung quanh các cơ sở khai thác KLM ở Thái Nguyên năm 2012

Bảng 3.1. Hàm lượng kim loại nặng trong đất nông nghiệp

<i>Hàm lượng</i> <i>Chỉ số</i>	<i>Min</i> (mg/kg)	<i>Max</i> (mg/kg)	\bar{X} (mg/kg)	<i>Tỷ lệ vượt</i> <i>QCVN (%)</i>	<i>QCVN</i> <i>03:2008</i>
Chì (18 mẫu)	102,74	432,11	267,01	100	≤ 70,0
Cadimi (18 mẫu)	13,00	51,86	33,57	100	≤ 2,0
Asen (18 mẫu)	17,15	55,03	35,49	100	≤ 12,0

Nhận xét:

Hàm lượng trung bình (TB) của cả ba loại KLN trong đất đều cao hơn QCVN: chì cao gấp 3,8 lần; cadimi cao gấp 16,8 lần; asen cao gấp 3 lần. 100% số mẫu đất đều có hàm lượng chì, cadimi và asen vượt QCVN.

Bảng 3.2. Hàm lượng kim loại nặng trong nước bề mặt

<i>Hàm lượng</i> <i>Chỉ số</i>	<i>Min</i> (mg/L)	<i>Max</i> (mg/L)	\bar{X} (mg/L)	<i>Tỷ lệ vượt</i> <i>QCVN (%)</i>	<i>QCVN</i> <i>08:2008</i>
pH (18 mẫu)	3,54	4,28	3,90	100	5,5 - 9
Chì (18 mẫu)	0,03	0,39	0,16	66,7	≤ 0,05
Cadimi (18 mẫu)	0,00	0,03	0,02	61,1	≤ 0,01
Asen (18 mẫu)	0,02	0,44	0,19	77,8	≤ 0,05
Kẽm (18 mẫu)	0,21	2,47	1,02	33,3	≤ 1,50

Nhận xét:

Hàm lượng TB của chì, cadimi và asen trong nước bề mặt cao hơn QCVN: chì cao gấp 3,2 lần; cadimi cao gấp 2 lần; asen cao gấp 3,8 lần. Độ pH có tính axit cao, 100% mẫu không đạt QCVN. Hàm lượng TB của kẽm

thấp hơn QCVN. Phần lớn các mẫu (từ 61,1 đến 77,8%) vượt QCVN về chì, cadimi và asen; 33,3% mẫu vượt QCVN về kẽm.

Hộp 3.1. Kết quả phỏng vấn sâu về thực trạng ô nhiễm môi trường do khai thác mỏ ở hai xã

Ý kiến của LD xã Tân Long: *“Chất thải và nước thải ô nhiễm từ mỏ kẽm chì đã có từ rất lâu vì mỏ này có từ thời Pháp thuộc. Bãi chứa chất thải của mỏ đã quá tải nên thường bị tràn ra môi trường nước tưới cho đồng ruộng xung quanh. Những hộ dân ở gần khu mỏ không dám đào hay khoan giếng để sử dụng...”*

(ông L. V. T. - Lãnh đạo xã Tân Long)

Ý kiến của LD xã Hà Thượng: *“Khai thác mỏ làm ô nhiễm cả đồng ruộng, cả nguồn nước ăn uống. Các loại cây cỏ mọc xung quanh khu vực khai thác mỏ đều bị ảnh hưởng, nếu ở gần bãi thải là chết hết. Các chất thải độc hại chắc chắn đã ngấm xuống các mạch nước ngầm...”*

(ông N. V. H. - Lãnh đạo xã Hà Thượng).

Nhận xét

Lãnh đạo hai xã cho rằng mức độ ô nhiễm môi trường xung quanh khu vực khai thác mỏ, nhất là môi trường nước ở cả hai xã đều khá nghiêm trọng, đặc biệt là từ khu chứa chất thải của mỏ. Có thể thấy rõ ảnh hưởng của chất thải từ khai thác mỏ đến cây cỏ xung quanh và nghi ngờ chất thải độc hại đã ngấm xuống nguồn nước ngầm. Tuy nhiên, chưa có biện pháp quản lý, quy hoạch nên bãi chứa chất thải của mỏ đã bị quá tải.

Bảng 3.3. Hàm lượng kim loại nặng trong nguồn nước ăn uống

<i>Hàm lượng</i> <i>Chỉ số</i>	<i>Min</i> (mg/L)	<i>Max</i> (mg/L)	\bar{X} (mg/L)	<i>Tỷ lệ vượt</i> <i>QCVN (%)</i>	<i>QCVN</i> <i>01:2009/BYT</i>
Chì (18 mẫu)	0,01	0,33	0,08	94,4	$\leq 0,01$
Cadimi (18 mẫu)	0,00	0,17	0,04	55,6	$\leq 0,003$
Asen (18 mẫu)	0,01	0,48	0,06	77,8	$\leq 0,01$

Nhận xét:

Hàm lượng TB của cả ba loại KLN trong nguồn nước ăn uống đều cao hơn QCVN: chì cao gấp 8 lần; cadimi cao gấp 13 lần; asen cao gấp 6 lần. 94,4% mẫu có hàm lượng chì vượt QCVN; 77,8% mẫu có hàm lượng asen vượt QCVN và 55,6% mẫu có hàm lượng cadimi vượt QCVN.

Bảng 3.4. Hàm lượng kim loại nặng trong cây rau trồng tại khu vực

<i>Hàm lượng</i> <i>Chỉ số</i>	<i>Min</i> (mg/kg)	<i>Max</i> (mg/kg)	\bar{X} (mg/kg)	<i>Tỷ lệ vượt</i> <i>TCCP (%)</i>	<i>QĐ99/2008/</i> <i>QĐ-BNN</i>
Chì (18 mẫu)	2,40	11,76	5,47	100	$\leq 0,3$
Cadimi (18 mẫu)	0,14	4,24	2,04	100	$\leq 0,1$
Asen (18 mẫu)	0,49	4,61	1,37	50,0	$\leq 1,0$

Nhận xét:

Hàm lượng TB của cả ba loại KLN trong cây rau trồng tại khu vực đều cao hơn TCCP: chì cao gấp 18,2 lần; cadimi cao gấp 20,4 lần; asen cao gấp 1,37 lần. 100% mẫu có hàm lượng chì và cadimi cao hơn TCCP; 50% mẫu có hàm lượng asen vượt TCCP.

Hộp 3.2. Kết quả thảo luận nhóm về thực trạng ô nhiễm môi trường do khai thác mỏ ở hai xã

Ý kiến của người dân xã Tân Long: “Mức độ ô nhiễm môi trường xung quanh mỏ khá nặng; mỗi khi mưa là nước từ bãi thải tràn cả ra bên ngoài, nước ở các nương gần cánh đồng nếu vệt mà xuống bơi, kiếm thức ăn là chết hết; ngô lúa và các loại rau ở đây chắc cũng bị nhiễm các chất độc hại...”

(Nhóm người dân - xóm Đồng Mẫu, xã Tân Long)

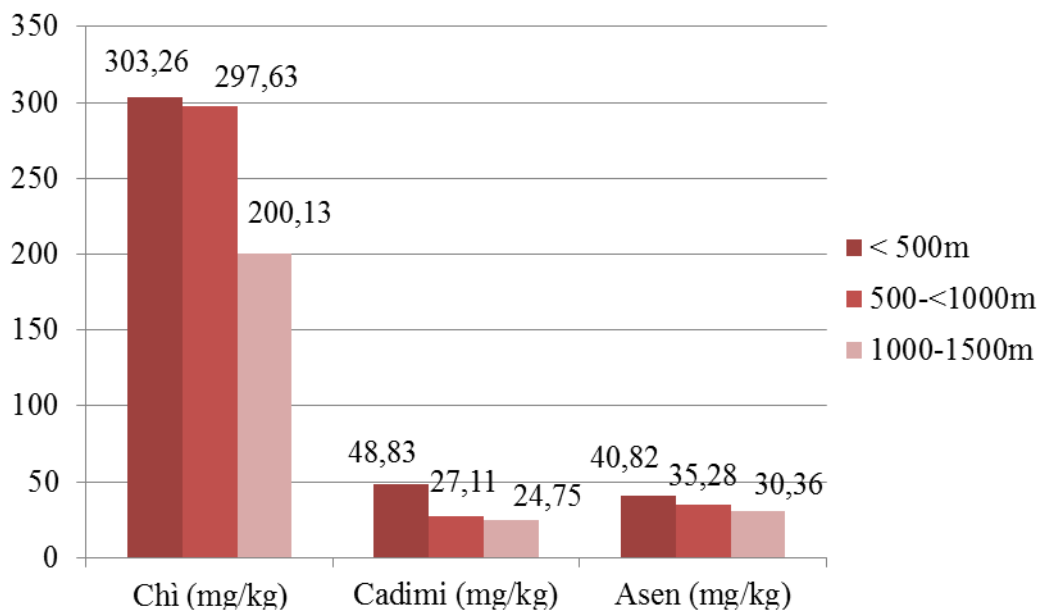
Ý kiến của người dân xã Hà Thượng: “Khai thác mỏ ở xã đã gây ô nhiễm nhiều nơi; khá nhiều hộ gia đình đã phải chuyển chỗ ở để dành cho khai thác; nước từ bãi thải thường có màu vàng, đỏ trông đáng sợ; nguồn nước và hoa màu của nhiều gia đình cũng đã bị ô nhiễm...”

(Nhóm người dân - xóm 4, xã Hà Thượng).

Nhận xét

Người dân cho rằng mức độ ô nhiễm môi trường hai xã là khá nặng nề và nguồn ô nhiễm chủ yếu từ bãi thải và nước thải của mỏ. Thực tế đã thấy thủy cầm không thể sống được ở nước bề mặt. Người dân cũng nghi ngờ rằng thực phẩm và nguồn nước của các hộ gia đình xung quanh đã bị ô nhiễm.

Hàm lượng (mg/kg)



Biểu đồ 3.1. Ô nhiễm KLN trong đất nông nghiệp theo khoảng cách đến nguồn ô nhiễm

Nhận xét:

Hàm lượng TB của chì ở khoảng cách dưới 500m và từ 500-<1000m cao hơn so với khoảng cách từ 1000-1500m ($p<0,05$). Hàm lượng TB của cadimi ở khoảng cách dưới 500m cao hơn so với khoảng cách từ 500-<1000m và từ 1000-1500m ($p<0,05$). Hàm lượng TB của asen ở khoảng cách gần cao hơn so với khoảng cách TB và xa nhưng sự khác biệt chưa có ý nghĩa thống kê.

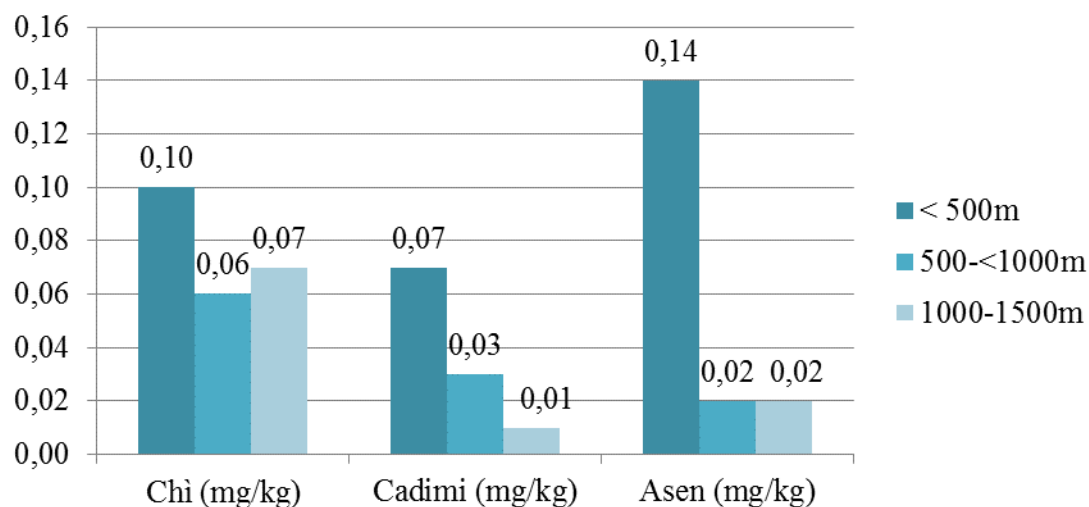
Bảng 3.5. Ô nhiễm KLN trong nước bề mặt theo khoảng cách đến nguồn ô nhiễm

<i>Khoảng cách</i> <i>Chỉ số</i>	<i>< 500m</i>	<i>500-1000m</i>	<i>1000-1500m</i>
pH	4,00	3,96	3,75
Chì (mg/kg)	0,32	0,09	0,09
Cadimi (mg/kg)	0,03	0,01	0,01
Asen (mg/kg)	0,25	0,21	0,12
Zn (mg/kg)	1,35	1,10	0,61

Nhận xét:

Độ pH TB của nước bề mặt ở các khoảng cách xa, gần không có sự khác biệt. Hàm lượng TB của chì ở khoảng cách dưới 500m cao hơn so với khoảng cách từ 500-<1000m và từ 1000-1500m ($p<0,05$). Hàm lượng TB của cadimi ở khoảng cách dưới 500m cao hơn so với khoảng cách từ 500-<1000m và từ 1000-1500m ($p<0,05$). Hàm lượng TB của asen và kẽm ở khoảng cách gần cao hơn khoảng cách TB và xa nhưng sự khác biệt chưa có ý nghĩa thống kê.

Hàm lượng (mg/kg)

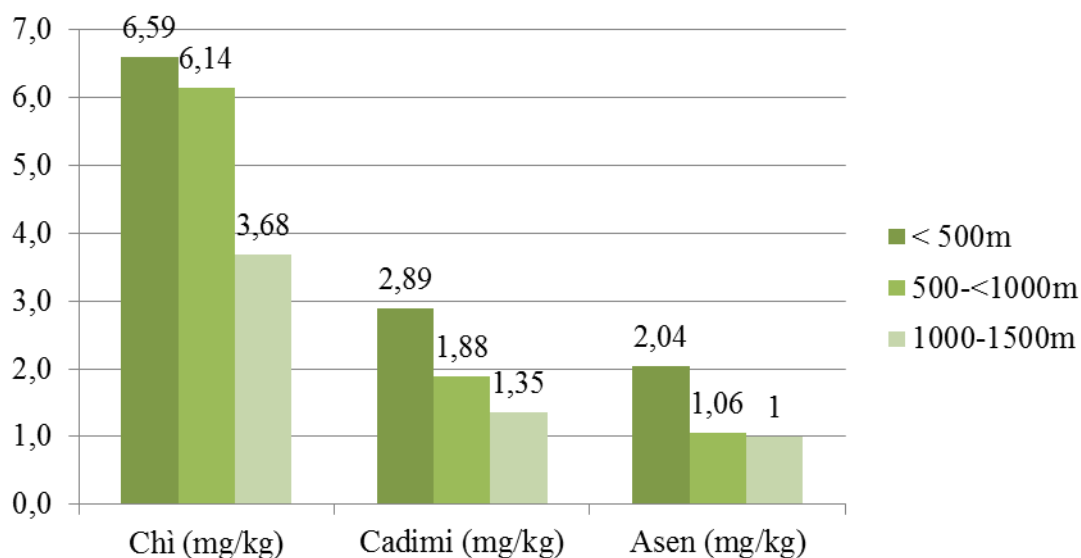


Biểu đồ 3.2. Ô nhiễm KLN trong nguồn nước ăn uống theo khoảng cách đến nguồn ô nhiễm

Nhận xét:

Hàm lượng TB của chì trong nguồn nước ăn uống ở khoảng cách gần cao hơn khoảng cách TB và xa nhưng sự khác biệt chưa có ý nghĩa thống kê. Hàm lượng TB của cadimi ở khoảng cách dưới 500m cao hơn so với khoảng cách từ 1000-1500m ($p < 0,05$). Hàm lượng TB của asen ở khoảng cách dưới 500m cao hơn so với khoảng cách từ 500-1000m và từ 1000-1500m

Hàm lượng (mg/kg)



Biểu đồ 3.3. Ô nhiễm KLN trong cây rau theo khoảng cách đến nguồn ô nhiễm

Nhận xét:

Hàm lượng TB của chì và asen trong rau trồng ở khoảng cách gần cao hơn khoảng cách TB và xa nhưng sự khác biệt chưa có ý nghĩa thống kê. Hàm lượng TB của cadimi ở khoảng cách dưới 500m cao hơn so với khoảng cách từ 1000-1500m ($p < 0,05$).

Bảng 3.6. Thông tin chung về đối tượng nghiên cứu

<i>Thông tin</i>	<i>Tân Long</i>		<i>Hà Thượng</i>	
	<i>Số lượng</i>	<i>Tỷ lệ %</i>	<i>Số lượng</i>	<i>Tỷ lệ %</i>
<i>Giới tính:</i> Nam	136	32,7	42	17,6
Nữ	280	67,3	196	82,4
<i>Độ tuổi:</i> 18 đến 29 tuổi	60	14,4	28	11,8
30 đến 39 tuổi	74	17,8	51	21,4
40 đến 49 tuổi	101	24,3	71	29,8
50 đến 59 tuổi	97	23,3	43	18,1
60 tuổi trở lên	84	20,2	45	18,9
<i>Dân tộc:</i> Kinh	138	33,2	178	74,8
DT khác	278	66,3	60	25,2
<i>Nghề nghiệp:</i> Nông dân	292	70,2	180	75,6
Nghề khác	124	29,8	58	24,4
<i>Học vấn:</i> Dưới tiểu học	79	19,0	34	14,3
Tiểu học	123	29,6	66	27,7
Trung học cơ sở	152	36,5	95	39,9
THPT trở lên	62	14,9	43	18,1
<i>Cộng</i>	<i>416</i>	<i>100,0</i>	<i>238</i>	<i>100,0</i>

Nhận xét

Đối tượng tham gia nghiên cứu đa số là nữ giới, chiếm tỷ lệ 67,3% ở Tân Long và 82,4% ở Hà Thượng. Nhóm tuổi chiếm tỷ lệ cao nhất là 40-49 tuổi (24,3 - 29,8%), thấp nhất là nhóm 18-29 tuổi (11,8 - 14,4%). Người dân tộc thiểu số ở Tân Long chiếm đa số (66,3%), trong khi đó người Kinh ở Hà Thượng chiếm đa số (74,8%). Phần lớn đối tượng là nông dân, chiếm 70,2 - 75,6%. Trình độ học vấn chủ yếu là THCS (36,5 - 39,9%) và Tiểu học (27,7 - 29,6%). Cơ cấu tuổi, giới, nghề nghiệp và học vấn không khác biệt giữa 2 xã nghiên cứu.

Bảng 3.7. Tỷ lệ mắc một số bệnh thường gặp ở người dân

<i>Loại bệnh</i>	<i>Tân Long (SL=416)</i>	<i>Hà Thượng (SL=238)</i>	<i>p</i>	<i>Cộng (n=654)</i>
Bệnh tiêu hóa	80 (19,2%)	48 (20,2%)	> 0,05	128 (19,6%)
Bệnh mũi họng	226 (54,3%)	137 (57,6%)	> 0,05	363 (55,5%)
Bệnh răng miệng	137 (32,9%)	85 (35,7%)	> 0,05	222 (33,9%)
Bệnh mắt	253 (60,8%)	140 (58,8%)	> 0,05	393 (60,1%)
Bệnh ngoài da	158 (38,0%)	93 (39,1%)	> 0,05	251 (38,4%)
Bệnh tiết niệu	114 (27,4%)	58 (24,4%)	> 0,05	172 (26,3%)

Nhận xét

Tỷ lệ bệnh thường gặp ở người trưởng thành xung quanh khu vực khai thác mỏ ở cả 2 xã là khá cao, nhất là các bệnh mắt (60,1%), mũi họng (55,5%). Các bệnh có tỷ lệ mắc thấp hơn là bệnh ngoài da (38,4%), bệnh răng miệng (33,9%), bệnh tiết niệu (26,3%). Tỷ lệ mắc bệnh không có sự khác biệt giữa 2 xã ($p > 0,05$).

Bảng 3.8. Tỷ lệ thâm nhiễm và nhiễm độc chì ở người dân

<i>Địa điểm</i> <i>Chỉ số ALA</i>	<i>Tân Long</i> (<i>SL=138</i>)	<i>Hà Thượng</i> (<i>SL=133</i>)	<i>p</i>	<i>Cộng</i> (<i>n=271</i>)
< 5 mg/L	89 (64,5%)	74 (55,6%)	> 0,05	163 (60,1%)
5-<10 mg/L	34 (24,6%)	42 (31,6%)	> 0,05	76 (28,0%)
≥ 10mg/L	15 (10,9%)	17 (12,8%)	> 0,05	32 (11,8%)

Nhận xét:

Tỷ lệ nhiễm độc chì (ALA niệu ≥ 10 mg/L) ở người dân là 11,8%, tỷ lệ thâm nhiễm chì (ALA niệu 5-<10 mg/L) ở người dân là 28,0%. Mức độ thâm nhiễm và nhiễm độc chì ở 2 xã tương đương nhau.

Bảng 3.9. Kiến thức về VSMT của người dân trước can thiệp

<i>Địa điểm</i> <i>Kiến thức</i>	<i>Tân Long</i> (<i>SL=416</i>)	<i>Hà Thượng</i> (<i>SL=238</i>)	<i>p</i>	<i>Cộng</i> (<i>n=654</i>)
Đạt	90 (21,6%)	56 (23,5%)	> 0,05	146 (22,3%)
Không đạt	326 (78,4%)	182 (76,5%)	> 0,05	508 (77,7%)

Nhận xét

Đa số người dân có kiến thức về VSMT không đạt yêu cầu (77,7%), tỷ lệ có kiến thức đạt yêu cầu còn thấp (22,3%). Mức độ kiến thức ở 2 xã tương đương nhau.

Bảng 3.10. Thái độ về VSMT của người dân trước can thiệp

<i>Địa điểm</i> <i>Thái độ</i>	<i>Tân Long</i> (<i>SL=416</i>)	<i>Hà Thượng</i> (<i>SL=238</i>)	<i>p</i>	<i>Cộng</i> (<i>n=654</i>)
Đạt	104 (25,0%)	55 (23,1%)	> 0,05	159 (24,3%)
Không đạt	312 (75,0%)	183 (76,9%)	> 0,05	495 (75,7%)

Nhận xét

Thái độ về VSMT của người dân đa số ở mức độ không đạt yêu cầu (75,7%), thái độ tốt chỉ chiếm 24,3%. Sự khác biệt về mức độ thái độ ở 2 xã không có ý nghĩa thống kê.

Bảng 3.11. Thực hành về VSMT của người dân trước can thiệp

<i>Địa điểm</i> <i>Thực hành</i>	<i>Tân Long</i> <i>(SL=416)</i>	<i>Hà Thượng</i> <i>(SL=238)</i>	<i>P</i>	<i>Cộng</i> <i>(n=654)</i>
Đạt	94 (22,6%)	59 (24,8%)	> 0,05	153 (23,4%)
Không đạt	322 (77,4%)	179 (75,2%)	> 0,05	501 (76,6%)

Nhận xét

Thực hành về VSMT của người dân chủ yếu ở mức không đạt (76,6%), thực hành tốt chỉ chiếm 23,4%. Sự khác biệt về mức độ thực hành ở 2 xã không có ý nghĩa thống kê.

Hộp 3.3. Kết quả phỏng vấn sâu về thực trạng KAP về VSMT của người dân hai xã

Ý kiến của CBYT xã Tân Long: “*Kiến thức, thái độ và thực hành của người dân về vệ sinh môi trường và phòng tránh tác hại của ô nhiễm do khai thác mỏ còn rất thấp. Cán bộ y tế xã cũng chưa có kiến thức sâu về lĩnh vực này để truyền thông và tư vấn cho người dân...*”

(bà N. T. O. - cán bộ Trạm y tế xã Tân Long).

Ý kiến của CBYT xã Hà Thượng: “*Thực tế người dân không có nhiều kiến thức về ô nhiễm môi trường và cách bảo vệ sức khỏe trước những ảnh hưởng của khai thác mỏ. Hầu như không ai tự giác xét nghiệm nguồn nước ăn uống của gia đình mình và cũng không biết gửi mẫu đi xét nghiệm ở đâu...*”

(ông C. S. L. - cán bộ Trạm y tế xã Hà Thượng).

Nhận xét

Kiến thức của người dân ở hai xã về ảnh hưởng của ô nhiễm môi trường do khai thác mỏ và bảo vệ sức khỏe trước những ảnh hưởng của ô nhiễm còn khá thấp. Cán bộ y tế xã cũng không đủ kiến thức về ô nhiễm môi trường do khai thác mỏ để giúp đỡ cho người dân. Người dân cũng chưa có ý thức cũng như hành vi tự xét nghiệm nguồn nước của mình đang sử dụng.

Hộp 3.4. Kết quả thảo luận nhóm về thực trạng KAP về VSMT của người dân hai xã

Ý kiến của người dân xã Tân Long: *“Chúng tôi chỉ biết khai thác chì kẽm thì chắc là có nhiều chất độc hại nhưng ảnh hưởng thế nào đến sức khỏe, gây ra những bệnh gì thì không biết. Chỉ biết không nên dùng nước ở gần bãi thải và nước thải từ mỏ ra, cũng chưa ai tự mang mẫu nước đi xét nghiệm vì không biết xét nghiệm ở đâu...”*

(Nhóm người dân - xóm Làng Mới, xã Tân Long).

Ý kiến của người dân xã Hà Thượng: *“Xã Hà Thượng có nhiều nơi có thể khai thác quặng nhưng chúng tôi cũng không biết về độc hại của việc khai thác này như thế nào. Ủy ban nhân dân và trạm y tế xã cũng nói khai thác mỏ gây ô nhiễm môi trường nhưng tác hại cụ thể thì chưa rõ, chúng tôi cũng không biết về cách phòng tránh...”*

(Nhóm người dân - xóm 7, xã Hà Thượng).

Nhận xét

Kiến thức của người dân hai xã còn thấp kém, họ không biết về độc hại của KLN như thế nào cũng như cách bảo vệ sức khỏe, phòng tránh tác hại của ô nhiễm môi trường. Về thực hành của người dân cũng còn thấp, hầu như không có ai tự gửi mẫu nước của mình đi xét nghiệm.

3.2. Một số yếu tố nguy cơ và liên quan giữa ô nhiễm môi trường với sức khỏe của người dân xung quanh các cơ sở khai thác KLM

Bảng 3.12. Một số nguy cơ đối với nhiễm độc chì ở người dân 2 xã trong khu vực ô nhiễm (KVÔN)

<i>Nhiễm độc chì</i>		<i>Mắc</i> (SL=32)	<i>Không mắc</i> (SL=32)	<i>p</i>
<i>Nhóm nguy cơ</i>				
Ăn rau ở KVÔN	Có ăn	21	7	p<0,01
	Không ăn	11	25	
Ăn ĐV thủy sinh ở KVÔN	Có ăn	19	8	p<0,01
	Không ăn	13	24	
Uống nước ở KVÔN	Có uống	20	10	p<0,05
	Không uống	12	22	
Ở gần KVÔN	Ở gần	17	14	p>0,05
	Ở xa	15	18	

Nhận xét

Ăn rau ở KVÔN có nguy cơ mắc bệnh nhiễm độc chì (ALA niệu ≥ 10 mg/L) cao hơn so với không ăn (p<0,01); ăn động vật thủy sinh ở KVÔN có nguy cơ mắc bệnh cao hơn so với không ăn (p<0,01); uống nước ở KVÔN có nguy cơ mắc bệnh cao hơn so với không uống nước (p<0,05); chưa xác định nguy cơ mắc bệnh do ở gần hay ở xa KVÔN (p>0,05).

Bảng 3.13. Liên quan giữa việc ăn thường xuyên các động, thực vật được nuôi trồng ở khu vực khai thác mỏ với bệnh đường tiêu hóa

<i>Tần suất ăn</i>	<i>Bệnh tiêu hóa</i>		<i>Mắc</i>		<i>Không mắc</i>	
	<i>SL</i>	<i>%</i>	<i>SL</i>	<i>%</i>	<i>SL</i>	<i>%</i>
Ăn thường xuyên (389)	90	23,1	299	76,9		
Ăn không thường xuyên (265)	38	14,3	227	85,7		
Cộng (n=654)	128	19,6	526	80,4		
<i>p<0,01</i>						

Nhận xét

Tỷ lệ mắc bệnh tiêu hóa ở nhóm thường xuyên ăn các động, thực vật được nuôi trồng ở khu vực khai thác mỏ cao (23,1%), so với nhóm không thường xuyên ăn (14,3%). Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,01$.

Bảng 3.14. Liên quan giữa việc ăn thường xuyên các động, thực vật được nuôi trồng ở khu vực khai thác mỏ với bệnh mũi họng

<i>Tần suất ăn</i>	<i>Bệnh mũi họng</i>		<i>Mắc</i>		<i>Không mắc</i>	
	<i>SL</i>	<i>%</i>	<i>SL</i>	<i>%</i>	<i>SL</i>	<i>%</i>
Ăn thường xuyên (389)	248	63,8	141	36,2		
Ăn không thường xuyên (265)	115	43,4	150	56,6		
Cộng (n=654)	363	55,5	291	44,5		
<i>p<0,01</i>						

Nhận xét

Tỷ lệ mắc bệnh mũi họng ở nhóm thường xuyên ăn các động, thực vật được nuôi trồng ở khu vực khai thác mỏ cao (63,8%), so với nhóm không thường xuyên ăn (43,4%). Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,01$.

Bảng 3.15. Liên quan giữa việc ăn thường xuyên các động, thực vật được nuôi trồng ở khu vực khai thác mỏ với bệnh ngoài da

<i>Tần suất ăn</i>	<i>Bệnh ngoài da</i>		<i>Mắc</i>		<i>Không mắc</i>	
	<i>SL</i>	<i>%</i>	<i>SL</i>	<i>%</i>	<i>SL</i>	<i>%</i>
Ăn thường xuyên (389)	171	44,0	218	56,0		
Ăn không thường xuyên (265)	80	30,2	185	69,8		
Cộng (n=654)	251	38,4	403	61,6		
<i>p < 0,01</i>						

Nhận xét

Tỷ lệ mắc bệnh ngoài da ở nhóm thường xuyên ăn các động, thực vật được nuôi trồng ở khu vực khai thác mỏ cao (44,0%), so với nhóm không thường xuyên ăn (30,2%). Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,01$.

Bảng 3.16. Liên quan giữa việc ăn thường xuyên các động, thực vật được nuôi trồng ở khu vực khai thác mỏ với bệnh mắt

<i>Tần suất ăn</i>	<i>Bệnh mắt</i>		<i>Mắc</i>		<i>Không mắc</i>	
	<i>SL</i>	<i>%</i>	<i>SL</i>	<i>%</i>	<i>SL</i>	<i>%</i>
Ăn thường xuyên (389)	245	63,0	144	37,0		
Ăn không thường xuyên (265)	148	55,8	117	44,2		
Cộng (n=654)	393	60,1	261	39,9		
<i>p > 0,05</i>						

Nhận xét

Tỷ lệ mắc bệnh mắt ở nhóm thường xuyên ăn các động, thực vật được nuôi trồng ở khu vực khai thác mỏ (63,0%), cao hơn nhóm không thường xuyên ăn (55,8%). Tuy nhiên sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$.

Bảng 3.17. Liên quan giữa việc ăn thường xuyên các động, thực vật được nuôi trồng ở khu vực khai thác mỏ với bệnh răng miệng

<i>Tần suất ăn</i>	<i>Bệnh răng miệng</i>		<i>Mắc</i>		<i>Không mắc</i>	
	<i>SL</i>	<i>%</i>	<i>SL</i>	<i>%</i>	<i>SL</i>	<i>%</i>
Ăn thường xuyên (389)	148	38,0	241	62,0		
Ăn không thường xuyên (265)	74	27,9	191	72,1		
Cộng (n=654)	222	33,9	432	66,1		
<i>p < 0,01</i>						

Nhận xét:

Tỷ lệ mắc bệnh răng miệng ở nhóm thường xuyên ăn các động, thực vật được nuôi trồng ở khu vực khai thác mỏ (38,0%), cao hơn nhóm không thường xuyên ăn (27,9%). Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,01$.

Bảng 3.18. Liên quan giữa việc ăn thường xuyên các động, thực vật được nuôi trồng ở khu vực khai thác mỏ với bệnh tiết niệu

<i>Tần suất ăn</i>	<i>Bệnh tiết niệu</i>		<i>Mắc</i>		<i>Không mắc</i>	
	<i>SL</i>	<i>%</i>	<i>SL</i>	<i>%</i>	<i>SL</i>	<i>%</i>
Ăn thường xuyên (389)	117	30,1	272	69,9		
Ăn không thường xuyên (265)	55	20,8	210	79,2		
Cộng (n=654)	172	26,3	482	73,7		
<i>p < 0,05</i>						

Nhận xét

Tỷ lệ mắc bệnh tiết niệu ở nhóm thường xuyên ăn các động, thực vật được nuôi trồng ở khu vực khai thác mỏ cao (30,1%), so với nhóm không thường xuyên ăn (20,8%). Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$.

Bảng 3.19. Liên quan giữa khoảng cách với nguồn ô nhiễm và bệnh đường tiêu hóa

<i>Bệnh tiêu hóa</i> <i>Khoảng cách</i>	<i>Mắc</i>		<i>Không mắc</i>	
	<i>SL</i>	<i>%</i>	<i>SL</i>	<i>%</i>
Khoảng cách \leq 500 m (258)	60	23,3	198	76,7
Khoảng cách từ 1000 đến 1500 m (396)	68	17,2	328	82,8
Cộng (n=654)	128	19,6	526	80,4
$p > 0,05$				

Nhận xét

Tỷ lệ mắc bệnh tiêu hóa ở nhóm sống gần khu vực khai thác mỏ (23,3%), cao hơn nhóm sống xa khu vực khai thác mỏ (17,2%). Tuy nhiên, sự khác biệt chưa có ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$.

Bảng 3.20. Liên quan giữa khoảng cách với nguồn ô nhiễm và bệnh mũi họng

<i>Bệnh mũi họng</i> <i>Khoảng cách</i>	<i>Mắc</i>		<i>Không mắc</i>	
	<i>SL</i>	<i>%</i>	<i>SL</i>	<i>%</i>
Khoảng cách \leq 500 m (258)	156	60,5	102	39,5
Khoảng cách từ 1000 đến 1500 m (396)	207	52,3	189	47,7
Cộng (n=654)	363	55,5	291	44,5
$p < 0,05$				

Nhận xét

Tỷ lệ mắc bệnh mũi họng ở nhóm sống gần khu vực khai thác mỏ (60,5%), cao hơn nhóm sống xa khu vực khai thác mỏ (52,3%). Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$.

Bảng 3.21. Liên quan giữa khoảng cách với nguồn ô nhiễm và bệnh ngoài da

<i>Bệnh ngoài da</i> <i>Khoảng cách</i>	<i>Mắc</i>		<i>Không mắc</i>	
	<i>SL</i>	<i>%</i>	<i>SL</i>	<i>%</i>
Khoảng cách ≤ 500 m (258)	113	43,8	145	56,2
Khoảng cách từ 1000 đến 1500 m (396)	138	34,8	258	65,2
Cộng (n=654)	251	38,4	403	61,6
<i>p</i> <0,05				

Nhận xét

Tỷ lệ mắc bệnh ngoài da ở nhóm sống gần khu vực khai thác mỏ (43,8%), cao hơn nhóm sống xa khu vực khai thác mỏ (34,8%). Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$.

Bảng 3.22. Liên quan giữa khoảng cách với nguồn ô nhiễm và bệnh mắt

<i>Bệnh mắt</i> <i>Khoảng cách</i>	<i>Mắc</i>		<i>Không mắc</i>	
	<i>SL</i>	<i>%</i>	<i>SL</i>	<i>%</i>
Khoảng cách ≤ 500 m (258)	166	64,3	92	35,7
Khoảng cách từ 1000 đến 1500 m (396)	227	57,3	169	42,7
Cộng (n=654)	393	60,1	261	39,9
<i>p</i> >0,05				

Nhận xét

Tỷ lệ mắc bệnh mắt ở nhóm sống gần khu vực khai thác mỏ (64,3%), cao hơn nhóm sống xa khu vực khai thác mỏ (57,3%). Tuy nhiên, sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$.

Bảng 3.23. Liên quan giữa khoảng cách với nguồn ô nhiễm và bệnh răng miệng

<i>Bệnh răng miệng</i>	<i>Mắc</i>		<i>Không mắc</i>	
	<i>SL</i>	<i>%</i>	<i>SL</i>	<i>%</i>
<i>Khoảng cách</i>				
Khoảng cách ≤ 500 m (258)	97	37,6	161	62,4
Khoảng cách từ 1000 đến 1500 m (396)	125	31,6	271	68,4
Cộng (n=654)	222	33,9	432	66,1
<i>p > 0,05</i>				

Nhận xét

Tỷ lệ mắc bệnh răng miệng ở nhóm sống gần khu vực khai thác mỏ (37,6%), cao hơn nhóm sống xa khu vực khai thác mỏ (31,6%). Tuy nhiên, sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$.

Bảng 3.24. Liên quan giữa khoảng cách với nguồn ô nhiễm và bệnh tiết niệu

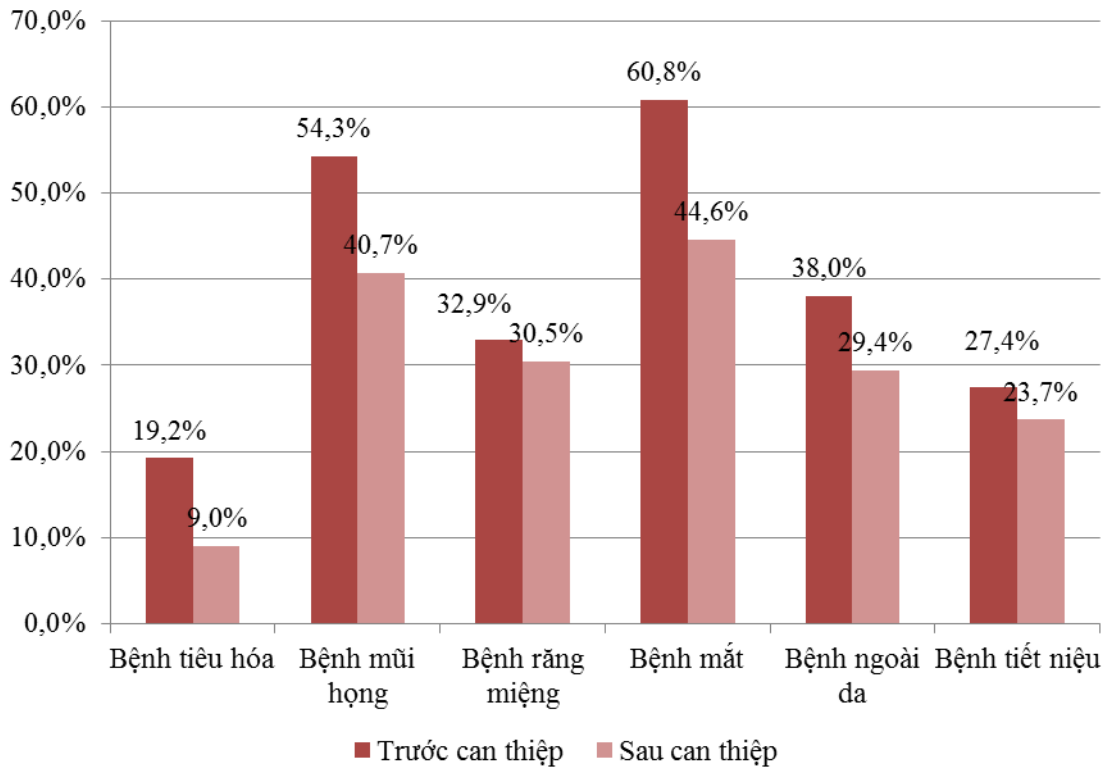
<i>Bệnh tiết niệu</i>	<i>Mắc</i>		<i>Không mắc</i>	
	<i>SL</i>	<i>%</i>	<i>SL</i>	<i>%</i>
<i>Khoảng cách</i>				
Khoảng cách ≤ 500 m (258)	72	27,9	186	72,1
Khoảng cách từ 1000 đến 1500 m (396)	90	22,7	306	77,3
Cộng (n=654)	162	24,8	492	75,2
<i>p > 0,05</i>				

Nhận xét

Tỷ lệ mắc bệnh tiết niệu ở nhóm sống gần khu vực khai thác mỏ (27,9%), cao hơn chút ít so với nhóm sống xa khu vực khai thác mỏ (22,7%). Sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$.

3.3. Hiệu quả can thiệp giảm thiểu ảnh hưởng của ô nhiễm môi trường đến sức khỏe cộng đồng dân cư xung quanh Xí nghiệp kẽm chì Làng Hích

Tỷ lệ mắc (%)

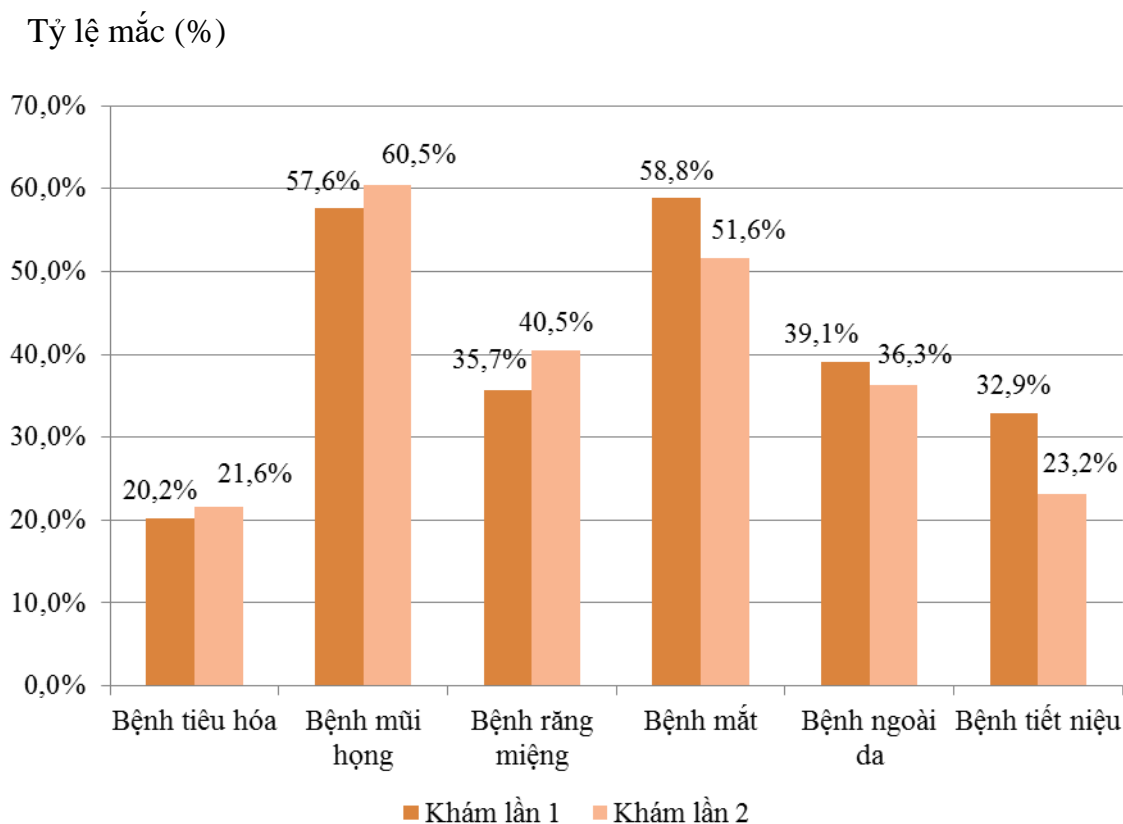


Biểu đồ 3.4. Tỷ lệ mắc một số bệnh thường gặp ở người dân xã Tân Long (xã can thiệp) trước và sau can thiệp

Nhận xét

Tỷ lệ mắc các bệnh tiêu hóa, mũi họng, mắt, ngoài da ở xã Tân Long sau can thiệp đều giảm so với trước can thiệp. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,01$ và $0,05$.

Tỷ lệ mắc các bệnh răng miệng, tiết niệu sau can thiệp có giảm so với trước can thiệp. Tuy nhiên sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$.

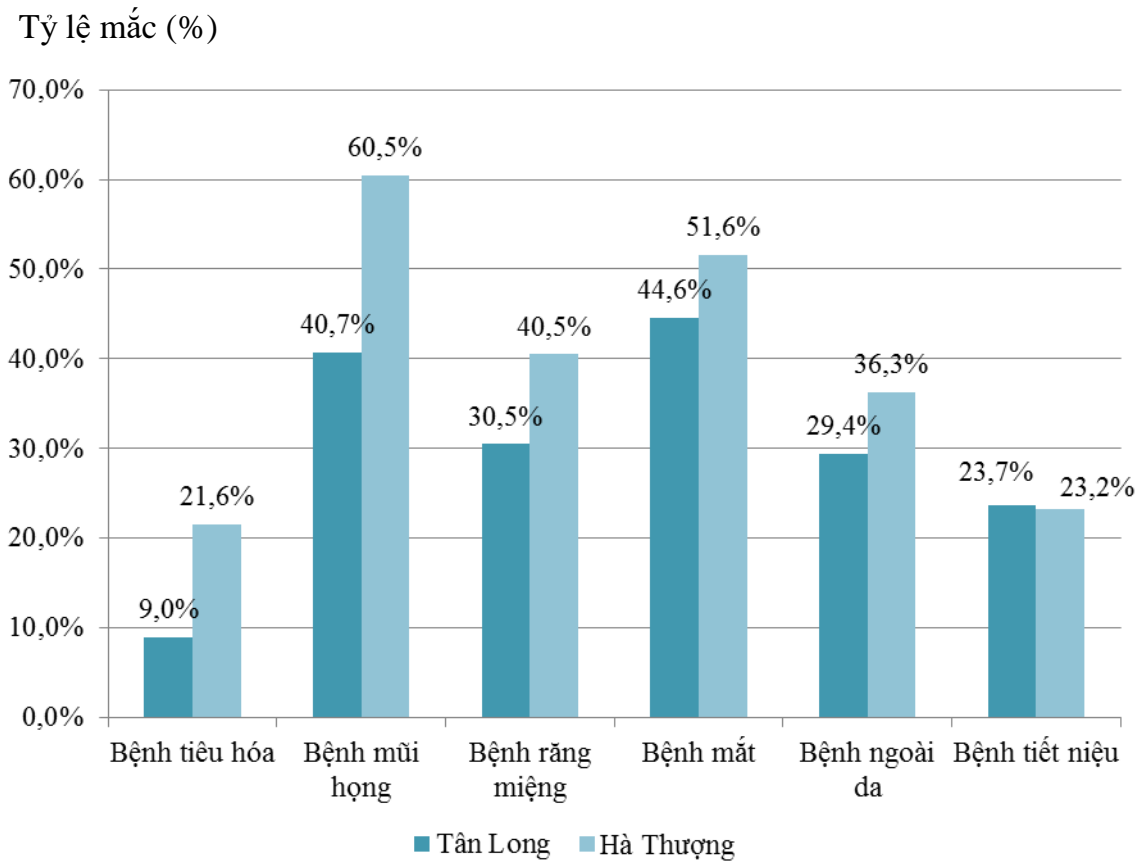


Biểu đồ 3.5. Tỷ lệ mắc một số bệnh thường gặp ở người dân xã Hà Thượng (xã chứng) thời điểm khám lần 1 và lần 2

Nhận xét

Tỷ lệ mắc các bệnh tiêu hóa, mũi họng, răng miệng và ngoài da thời điểm khám lần 1 và khám lần 2 ở xã Hà Thượng (cùng thời điểm khám trước và sau can thiệp ở xã Tân Long) là tương đương nhau.

Các bệnh mắt, tiết niệu ở thời điểm khám lần 2 có giảm so với thời điểm khám lần 1 nhưng sự khác biệt chưa có ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$.



Biểu đồ 3.6. Tỷ lệ mắc một số bệnh thường gặp ở người dân giữa 2 xã sau can thiệp

Nhận xét

Tỷ lệ mắc các bệnh tiêu hóa, mũi họng, răng miệng ở xã Tân Long sau can thiệp thấp hơn ở xã Hà Thượng. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,01$ và $0,05$.

Tỷ lệ mắc các bệnh mắt, da liễu ở xã Tân Long thấp hơn ở xã Hà Thượng, tuy nhiên sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$.

Tỷ lệ mắc bệnh tiết niệu ở xã Tân Long tương đương ở xã Hà Thượng với $p > 0,05$.

Bảng 3.25. Hiệu quả can thiệp thay đổi kiến thức về vệ sinh môi trường

<i>Xã</i> \ <i>Kiến thức tốt</i>	<i>Trước CT</i> <i>(Số lượng)</i>	<i>Sau CT</i> <i>(Số lượng)</i>	<i>CSHQ</i> <i>(%)</i>
Tân Long (n=177)	38	56	47,37
Hà Thượng (n=190)	45	44	-2,22
HQCT	49,59		

Nhận xét

Chỉ số hiệu quả đối với kiến thức về vệ sinh môi trường ở xã Tân Long đạt 47,37%, cao hơn nhiều so với xã Hà Thượng (2,22%). Hiệu quả can thiệp cao, đạt 49,59%.

Bảng 3.26. Hiệu quả can thiệp thay đổi thái độ về vệ sinh môi trường

<i>Xã</i> \ <i>Thái độ tốt</i>	<i>Trước CT</i> <i>(Số lượng)</i>	<i>Sau CT</i> <i>(Số lượng)</i>	<i>CSHQ</i> <i>(%)</i>
Tân Long (n=177)	44	72	63,64
Hà Thượng (n=190)	44	49	11,36
HQCT	52,28		

Nhận xét

Chỉ số hiệu quả đối với thái độ về vệ sinh môi trường ở xã Tân Long đạt 63,64%, cao hơn nhiều so với xã Hà Thượng (11,36%). Hiệu quả can thiệp cao, đạt 52,28%.

Bảng 3.27. Hiệu quả can thiệp thay đổi thực hành về vệ sinh môi trường

<i>Xã</i> \ <i>Thực hành tốt</i>	<i>Trước CT</i> <i>(Số lượng)</i>	<i>Sau CT</i> <i>(Số lượng)</i>	<i>CSHQ</i> <i>(%)</i>
Tân Long (n=177)	40	64	60,00
Hà Thượng (n=190)	47	48	2,13
HQCT	57,87		

Nhận xét

Chỉ số hiệu quả đối với thực hành về vệ sinh môi trường ở xã Tân Long đạt 60,0%, cao hơn nhiều so với xã Hà Thượng (2,13%). Hiệu quả can thiệp cao, đạt 57,87%.

Bảng 3.28. Hiệu quả can thiệp đối với bệnh tiêu hóa

<i>Xã</i> \ <i>Mắc bệnh</i>	<i>Trước CT</i> <i>(Số mắc)</i>	<i>Sau CT</i> <i>(Số mắc)</i>	<i>CSHQ</i> <i>(%)</i>
Tân Long (n=177)	34	16	52,94
Hà Thượng (n=190)	38	41	- 7,89
HQCT	60,83%		

Nhận xét

Chỉ số hiệu quả đối với bệnh tiêu hóa ở xã Tân Long đạt 52,94%, cao hơn nhiều so với xã Hà Thượng (- 7,89%). Hiệu quả can thiệp đạt 60,83%.

Bảng 3.29. Hiệu quả can thiệp đối với bệnh mũi họng

<i>Xã</i> \ <i>Mắc bệnh</i>	<i>Trước CT</i> <i>(Số mắc)</i>	<i>Sau CT</i> <i>(Số mắc)</i>	<i>CSHQ</i> <i>(%)</i>
Tân Long (n=177)	96	72	25,00
Hà Thượng (n=190)	109	115	- 5,50
HQCT	30,50%		

Nhận xét

Chỉ số hiệu quả đối với bệnh mũi họng ở xã Tân Long đạt 25,0%, cao hơn nhiều so với xã Hà Thượng (- 5,5%). Hiệu quả can thiệp đạt 30,5%.

Bảng 3.30. Hiệu quả can thiệp đối với bệnh ngoài da

<i>Xã</i> \ <i>Mắc bệnh</i>	<i>Trước CT</i> <i>(Số mắc)</i>	<i>Sau CT</i> <i>(Số mắc)</i>	<i>CSHQ</i> <i>(%)</i>
Tân Long (n=177)	67	52	22,39
Hà Thượng (n=190)	74	69	6,76
HQCT	15,63%		

Nhận xét

Chỉ số hiệu quả đối với bệnh ngoài da ở xã Tân Long đạt 22,39%, cao hơn nhiều so với xã Hà Thượng (6,76%). Hiệu quả can thiệp đạt 15,63%.

Bảng 3.31. Hiệu quả can thiệp đối với bệnh mắt

<i>Xã</i> \ <i>Mắc bệnh</i>	<i>Trước CT</i> <i>(Số mắc)</i>	<i>Sau CT</i> <i>(Số mắc)</i>	<i>CSHQ</i> <i>(%)</i>
Tân Long (n=177)	108	79	26,85
Hà Thượng (n=190)	112	98	12,50
HQCT	14,35%		

Nhận xét

Chỉ số hiệu quả đối với bệnh mắt ở xã Tân Long đạt 26,85%, cao hơn so với xã Hà Thượng (12,5%). Hiệu quả can thiệp đạt 14,35%.

Bảng 3.32. Hiệu quả can thiệp đối với bệnh răng miệng

<i>Xã</i> \ <i>Mắc bệnh</i>	<i>Trước CT</i> <i>(Số mắc)</i>	<i>Sau CT</i> <i>(Số mắc)</i>	<i>CSHQ</i> <i>(%)</i>
Tân Long (n=177)	58	54	6,90
Hà Thượng (n=190)	68	77	-13,24
HQCT	20,14%		

Nhận xét

Chỉ số hiệu quả đối với bệnh răng miệng ở xã Tân Long đạt 6,9%, cao hơn so với xã Hà Thượng (-13,24%). Hiệu quả can thiệp đạt 20,14%.

Bảng 3.33. Hiệu quả can thiệp đối với bệnh tiết niệu

<i>Xã</i> \ <i>Mức bệnh</i>	<i>Trước CT</i> <i>(Số mắc)</i>	<i>Sau CT</i> <i>(Số mắc)</i>	<i>CSHQ</i> <i>(%)</i>
Tân Long (n=177)	48	42	12,50
Hà Thượng (n=190)	46	44	4,35
HQCT	8,15%		

Nhận xét

Chỉ số hiệu quả đối với bệnh tiết niệu ở xã Tân Long đạt 12,5%, cao hơn so với xã Hà Thượng (4,35%). Hiệu quả can thiệp đạt 8,15%.

Bảng 3.34. Hiệu quả can thiệp đối với nhiễm độc chì (ALA niệu \geq 10 mg/L)

<i>Xã</i> \ <i>Mức bệnh</i>	<i>Trước CT</i> <i>(Số mắc)</i>	<i>Sau CT</i> <i>(Số mắc)</i>	<i>CSHQ</i> <i>(%)</i>
Tân Long (n=179)	23	14	39,13
Hà Thượng (n=92)	9	8	11,11
HQCT	28,02%		

Nhận xét

Chỉ số hiệu quả đối với bệnh nhiễm độc chì (chỉ số ALA niệu \geq 10 mg/L) ở xã Tân Long đạt 39,13%, cao hơn so với xã Hà Thượng (11,11%). Hiệu quả can thiệp đạt 28,02%.

Hộp 3.5. Kết quả phỏng vấn sâu về hiệu quả can thiệp ở xã Tân Long

Ý kiến của lãnh đạo xã: “Chương trình của thầy Sơn đã giúp cán bộ và người dân trong xã có thêm kiến thức về phòng tránh ô nhiễm môi trường do khai thác mỏ. Bà con được khám sức khỏe, được xét nghiệm nước tiểu, xét nghiệm môi trường, biết được tình hình bệnh tật và mức độ ô nhiễm...”

(ông L. V. T. - Lãnh đạo xã Tân Long).

Ý kiến của cán bộ y tế xã: “Trước đây cán bộ y tế xã chưa có nhiều kiến thức về ô nhiễm môi trường và cách phòng tránh tác hại của nó. Qua chương trình của bác sĩ Sơn, CBYT đã được tập huấn kiến thức và kỹ năng truyền thông về vệ sinh môi trường, đã truyền thông nâng cao kiến thức, thái độ và thực hành cho người dân...”

(Bà N. T. O. - cán bộ Trạm y tế xã Tân Long).

Nhận xét

Chương trình can thiệp đã mang lại cho cán bộ y tế xã và người dân kiến thức về vệ sinh môi trường, kỹ năng truyền thông, được khám và xét nghiệm nhằm biết được tình trạng sức khỏe, nhiễm độc chì và mức độ ô nhiễm môi trường.

Hộp 3.6. Kết quả thảo luận nhóm về hiệu quả can thiệp ở xã Tân Long

Ý kiến của nhóm ban ngành xã: “Đa số người dân đều ủng hộ các hoạt động can thiệp. Qua các buổi tập huấn và truyền thông, cán bộ và nhân dân xã đã được cung cấp thêm kiến thức về tác hại của ô nhiễm môi trường do khai thác mỏ. Người dân cũng biết cách lựa chọn các loại thực phẩm và các nguồn nước sạch. Kết quả xét nghiệm nước tiểu đã phát hiện nhiều người bị nhiễm độc chì...”

(Nhóm ban ngành - xã Tân Long).

Ý kiến của nhóm người dân: “Trước đây người dân chưa biết cách làm bể lọc nước để loại bỏ các chất độc hại do ô nhiễm môi trường. Nay đã có bể nước mẫu của bác sĩ Sơn đưa về cho xã, hướng dẫn và cùng người dân đóng góp xây dựng. Các hộ gia đình sử dụng bể lọc nước thấy yên tâm hơn. Việc truyền thông của cán bộ y tế đã giúp chúng tôi hiểu biết về ảnh hưởng của ô nhiễm môi trường, biết cách phòng tránh bệnh tật...”

(Nhóm người dân - xóm Đồng Mẫu, xã Tân Long).

Nhận xét

Chương trình can thiệp đã mang lại cho cán bộ và người dân kiến thức về ảnh hưởng của ô nhiễm môi trường do khai thác mỏ và biện pháp bảo vệ sức khỏe, biết lựa chọn thực phẩm và nguồn nước an toàn. Việc xét nghiệm đã xác định được những người bị nhiễm độc chì do tiếp xúc với môi trường. Người dân đã ủng hộ và cùng đóng góp xây dựng bể lọc nước nhằm loại bỏ các chất độc hại, họ cảm thấy yên tâm khi sử dụng.

Chương 4. BÀN LUẬN

4.1. Thực trạng một số chỉ số ô nhiễm môi trường, bệnh tật của người dân xung quanh các cơ sở khai thác KLM ở Thái Nguyên năm 2012

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi ở Bảng 3.1, cho thấy hàm lượng trung bình của Pb trong đất nông nghiệp là 267,01 mg/kg, cao gấp 3,8 lần QCVN. Kết quả này tương đương kết quả nghiên cứu mẫu đất TM1 (đất màu ven suối tiếp nhận nước thải xí nghiệp) của Nguyễn Duy Hải (2011) [16] tại khu vực mỏ thiếc Hà Thượng, Đại Từ là 285,75 mg/kg. Tác giả này cũng nhận định hầu hết các mẫu đất lấy tại các khu vực khai khoáng đều có biểu hiện ô nhiễm các KLN, đặc biệt là một số mẫu gần khu sinh sống của dân cư cũng đang bị ô nhiễm. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cao hơn kết quả nghiên cứu mẫu đất tại ven suối Metis (83,1 mg/kg) và thấp hơn kết quả nghiên cứu mẫu đất tại ven khe suối tiếp nhận nước thải của lò khai thác 1A, mỏ Ba (2.605 mg/kg) theo nghiên cứu của Phạm Hồng Hạnh (2010) [22] ở Xí nghiệp kềm chì Làng Hích, Tân Long, Đồng Hỷ.

Pb là một kim loại độc hại. Trong mẫu đất của chúng tôi, hàm lượng Pb cao gấp nhiều lần QCVN sẽ là nguy cơ cao đối với sức khỏe cộng đồng và các động vật sinh sống tại đây. Nghiên cứu của chúng tôi cũng phù hợp với nhận xét và khuyến cáo của nhiều tác giả [17], [104].

Hàm lượng trung bình Cd trong đất theo nghiên cứu của chúng tôi là 33,57 mg/kg, cao hơn QCVN tới 16,8 lần, cao hơn kết quả nghiên cứu mẫu đất TM1 của Nguyễn Duy Hải (2011) tại khu vực mỏ thiếc Hà Thượng, Đại Từ là 10,45 mg/kg. Tương tự, hàm lượng trung bình As là 35,49 mg/kg, cao gấp 3 lần QCVN, cao hơn kết quả nghiên cứu của Nguyễn Duy Hải (2011) là 22,75 mg/kg) và cao hơn rất nhiều so với hàm lượng As trong đất khu vực tiếp giáp Xí nghiệp Luyện kim màu (LKM) Thái Nguyên theo kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Quỳnh Hoa và Nông Thanh Sơn (2001) [25] là $0,76 \pm 0,28$ mg/kg. Có thể khu vực nghiên cứu của các tác giả này nằm ở xung quanh nhà máy có quy trình kỹ nghệ luyện kim hiện đại hơn, nên mức độ ô nhiễm đất thấp hơn so với chúng tôi nghiên cứu ở khu vực khai thác mỏ. Điều

đáng lưu ý là tất cả 18 mẫu đất ở hai xã trong nghiên cứu của chúng tôi đều có hàm lượng Pb, Cd và As cao hơn QCVN, chứng tỏ quá trình ô nhiễm đã diễn ra với mức độ cao và từ lâu, trên diện rộng.

Theo kết quả nghiên cứu của Ping Zhuang và cs (2014) [104] về môi trường đất nông nghiệp gần các mỏ ở phía Nam Trung Quốc, tại vị trí đỉnh núi mỏ Dabaoshan có hàm lượng một số KLN ở mức rất cao như: Cd (5,5 mg/kg), Pb (386 mg/kg), Cu (703 mg/kg), Zn (1.100 mg/kg). Trong khi đó ở vị trí xa, cách mỏ 15 km có hàm lượng KLN là thấp hơn nhiều. Những kết quả này cho thấy hàm lượng KLN cao trong đất có liên quan với các hoạt động khai thác mỏ. Nghiên cứu cũng chỉ ra rằng khu vực này là không thích hợp để sử dụng trong nông nghiệp. Liên quan đến đất canh tác các loại cây lương thực khác nhau, thường là đất lúa chứa hàm lượng KLN cao hơn so với đất vườn. Điều này có thể là do thực tế đất lúa được tưới bằng nước suối ô nhiễm KLN cao trong khi nguồn nước tưới của các loại đất vườn chủ yếu có nguồn gốc từ nước giếng hoặc nước mưa. Nghiên cứu này có kết quả hàm lượng Cd thấp hơn nhưng hàm lượng Pb lại cao hơn so với nghiên cứu của chúng tôi, có thể do vị trí lấy mẫu của tác giả ở ngay khu trung tâm của mỏ.

Nghiên cứu của I. S. Jo và M. H. Koh ở Hàn Quốc (2004) [84] cho thấy nồng độ trung bình của Cd, Cu, Pb, Zn và ở lớp bề mặt của đất trồng lúa gạo (0-15 cm) tương ứng là 0,11 mg/kg, 0,47 mg/kg, 4,84 mg/kg và 4,47 mg/kg. Trong đất trồng cây ăn trái, hàm lượng trung bình của Cd, Cu, Pb, Zn, As, Hg trong đất bề mặt (0-20 cm) tương ứng là 0,11 mg/kg, 3,62 mg/kg, 2,30 mg/kg, 16,60 mg/kg, 0,44 mg/kg, và 0,05 mg/kg. Kết quả nghiên cứu này thấp hơn kết quả nghiên cứu của chúng tôi có thể là tác giả nghiên cứu trên đất trồng cây nông nghiệp ở khu vực ít bị ô nhiễm do khai thác mỏ.

Xã Thạch Sơn, huyện Lâm Thao, tỉnh Phú Thọ được biết đến như một điểm nóng, xuất hiện nhiều vấn đề về sức khỏe cộng đồng liên quan đến ô nhiễm môi trường. Kết quả nghiên cứu nguy cơ tích lũy một số KLN cường toan trong đất nông nghiệp và nông sản tại đây cho thấy: phần lớn đất trồng lúa ở xã Thạch Sơn có hàm lượng Cu và Zn vượt TCVN 7209-2002; đặc biệt

nghiêm trọng là 2 khu đồng trũng: hàm lượng Cu vượt 2,5-3 lần so với TCVN; hàm lượng Zn vượt TCVN từ 4-10 lần [41].

Hàm lượng trung bình của Pb trong đất là 71,17 mg/kg so với TCVN là 70 mg/kg, có 25% số mẫu vượt giới hạn cho phép. Như vậy, tuy đa số mẫu đất trồng lúa ở Thạch Sơn chưa vượt giới hạn cho phép nhưng các tác giả đã cho rằng cảnh báo nguy cơ tích lũy Pb là cần thiết đối với dân cư ở vùng tiếp giáp.

Mặc dù hàm lượng Cd trong đất chưa vượt quá TCVN nhưng xu hướng tích lũy Cd ở những khu đồng trũng là rất rõ: hàm lượng Cd tuy chỉ bằng 70% so với TCVN nhưng lại cao gấp 3-4 lần so với các mẫu còn lại. Hàm lượng As cũng khá lớn: 95% số mẫu có hàm lượng As vượt TCVN (từ 13,6 đến 35,6 mg/kg), có gần 50% số mẫu có hàm lượng As vượt TCVN từ 2-3 lần.

Các tác giả nhận định đã có sự tích lũy cao của KLN trong đất bởi các tác nhân nhân tạo: từ các nguồn ô nhiễm do nước thải, do lắng đọng từ không khí... Mức độ giảm dần hàm lượng các KLN từ nguồn, chứng tỏ ô nhiễm đất trong khu vực nghiên cứu chủ yếu do nguồn gốc nhân tạo vì có sự khác biệt quá lớn về hàm lượng KLN trong đất theo khoảng cách. Tuy nhiên, vấn đề ô nhiễm KLN trong đất nông nghiệp ở Thạch Sơn không chỉ xuất phát từ một nguồn gây ô nhiễm duy nhất mà là hệ quả tổng hợp của ô nhiễm KLN từ nước thải, lắng đọng từ không khí... của nhiều cơ sở công nghiệp trên địa bàn xã và vùng phụ cận, cũng như hệ thống lò sản xuất gạch thủ công của nhân dân trong xã [41]. Như vậy nguy cơ ô nhiễm trong nghiên cứu của chúng tôi đang là vấn đề cần được quan tâm và cần có hướng giải quyết sớm.

Kết quả nghiên cứu về môi trường đất gần các bãi thải mỏ của Hoàng Thị Mai Anh (2014) [3] cho thấy tại khu vực mỏ thiếc Hà Thượng, huyện Đại Từ: hàm lượng As trong đất vượt quá QCVN từ 26 đến 32,32 lần; hàm lượng Pb vượt từ 5,58 đến 12,42 lần; hàm lượng Zn vượt từ 2,53 đến 4,15 lần so với QCVN. Kết quả này cao hơn so với kết quả nghiên cứu của chúng tôi về hàm lượng Pb và As. Có thể vấn đề ở đây phụ thuộc vào nhịp độ khai thác đang giảm của mỏ thiếc Hà Thượng.

Các số liệu thu được tại khu vực Mỏ sắt Trại Cau, huyện Đông Hỷ của Hoàng Thị Mai Anh (2014) [3]: hàm lượng As trong đất vượt quá QCVN từ 11,59 đến 15,88 lần; hàm lượng Cd vượt từ 1,32 đến 3,45 lần; hàm lượng Pb vượt từ 7,65 đến 38,39 lần; Zn vượt từ 6,4 đến 8,52 lần so với QCVN. So với nghiên cứu của chúng tôi, hàm lượng Pb và As ở đây cao hơn. Nhà nghiên cứu đã nhận định các chỉ tiêu KLN trong tất cả các mẫu đất phân tích đều vượt quy chuẩn cho phép ở mức độ cao. Sự ô nhiễm này sẽ ảnh hưởng đến chất lượng nông sản và ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe con người. Để sử dụng đất vào hoạt động sản xuất nông nghiệp, nhà nghiên cứu cũng như chúng tôi cho rằng cần có những biện pháp xử lý ô nhiễm hợp lý.

Nghiên cứu của Nguyễn Thị Mai Hương và cs (2011) [30] về môi trường đất vùng canh tác nông nghiệp tại Phú Diễn và Tây Tựu, Hà Nội cho kết quả hàm lượng trung bình của một số KLN như sau: Pb 36,1 mg/kg, Cd < 0,2 mg/kg, As 14,7 mg/kg, Zn 110,3 mg/kg. Hàm lượng các KLN trong môi trường đất ở đây thấp hơn so với nghiên cứu của chúng tôi có thể do cấu trúc của môi trường đất là chính, không bị ô nhiễm bởi hoạt động khai thác mỏ. Tuy nhiên tác giả cũng đã có những khuyến cáo về nguy cơ tác động đến sức khỏe cộng đồng.

Qua nghiên cứu, có thể thấy mức độ ô nhiễm KLN tại địa bàn liên quan đến khai thác mỏ của chúng tôi tương đương với khu vực xung quanh các mỏ ở Trung Quốc, một số mỏ khác ở Thái Nguyên và cao hơn nhiều so với một số môi trường đất nông nghiệp ở Hàn Quốc cũng như ở Hà Nội, Việt Nam. Dân cư xung quanh khu vực khai thác mỏ của chúng tôi cũng sống chủ yếu bằng canh tác nông nghiệp, do vậy nguy cơ ảnh hưởng xấu tới sức khỏe sẽ là rất cao, cần phải có biện pháp dự phòng.

Kết quả nghiên cứu tại Bảng 3.2 cho thấy hàm lượng trung bình của chì trong nước bề mặt là 0,16 mg/L, cao gấp 3,2 lần QCVN, tuy nhiên hàm lượng này còn thấp hơn so với hàm lượng chì tại cửa thải kênh khu vực Gang Thép theo kết quả nghiên cứu của Nông Thanh Sơn (1998) [56] là 0,7 mg/L và cũng thấp hơn hàm lượng chì trong nước suối cạnh Xí nghiệp LKM Thái

Nguyên theo kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Quỳnh Hoa và Nông Thanh Sơn (2001) [25] là $0,21 \pm 0,028$ mg/L. Hàm lượng trung bình của cadimi là 0,02 mg/L, cao gấp 2 lần QCVN. Hàm lượng trung bình của asen là 0,19 mg/L, cao gấp 3,8 lần QCVN. Độ pH trung bình không đạt QCVN, tính axit cao. Sự ô nhiễm trên đều là cảnh báo đáng quan ngại trong công tác chăm sóc môi trường và sức khỏe cộng đồng.

Nghiên cứu của Nguyễn Thị Mai Hương và cs (2011) [30] về môi trường nước tưới tiêu vùng canh tác nông nghiệp tại Phú Diễn và Tây Tựu, Hà Nội cho kết quả hàm lượng TB của một số KLN như sau: Pb 0,4 μ g/L, Cd 0,03 μ g/L, As 9,7 μ g/L, Zn 18,7 μ g/L. Như vậy, nguồn nước mặt do tiếp nhận nước thải từ hoạt động khai thác mỏ đã bị ô nhiễm một số KLN độc hại. Hàm lượng KLN ở khu vực nghiên cứu của chúng tôi cao hơn rất nhiều so với hàm lượng KLN trong môi trường nước tưới tiêu ở Hà Nội là điều đã được dự đoán trước.

Kết quả phỏng vấn sâu lãnh đạo xã về thực trạng ô nhiễm môi trường ở hai xã (Hộp 3.1) cho thấy môi trường đất và nước ở xung quanh các khu khai thác mỏ có mức độ ô nhiễm nặng nề đến mức cây cỏ không thể sống được và thời gian ô nhiễm cũng xảy ra từ rất lâu. Tuy nhiên, chưa có biện pháp quản lý, quy hoạch bãi chứa chất thải và nước thải của mỏ nên đã gây ảnh hưởng nhiều đến môi trường khu vực xung quanh. Thực tế người dân xung quanh cũng cho rằng các mạch nước ngầm đã bị ô nhiễm nên những hộ ở gần khu vực mỏ không dám đào hay khoan giếng để lấy nước sử dụng. Như vậy chính quyền địa phương cũng như nhân dân đã nhận thức được thực trạng ô nhiễm môi trường ở khu vực mình đang sinh sống.

Kết quả xét nghiệm chất lượng nguồn nước ăn uống (Bảng 3.3) cho thấy: hàm lượng trung bình của cả ba loại KLN đều cao hơn QCVN: chì cao gấp 8 lần; cadimi cao gấp 13 lần; asen cao gấp 6 lần. Hàm lượng chì trung bình trong nghiên cứu của chúng tôi là 0,08 mg/L, cao hơn so với hàm lượng chì trong nước sinh hoạt của người dân ở vùng tiếp giáp Xí nghiệp LKM Thái Nguyên theo kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Quỳnh Hoa và Nông Thanh

Son (2001) [25] là $0,022 \pm 0,015$ mg/L. Hàm lượng asen trung bình trong nghiên cứu của chúng tôi là 0,06 mg/L, cao hơn rất nhiều so với hàm lượng asen trong nước sinh hoạt của người dân ở vùng tiếp giáp Xí nghiệp LKM Thái Nguyên theo kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Quỳnh Hoa và Nông Thanh Sơn (2001) [25] là $0,007 \pm 0,003$ mg/L. Như vậy chất lượng nguồn nước ăn uống của người dân đã bị ô nhiễm KLN nghiêm trọng. Bài học về sử dụng thực phẩm, nước ô nhiễm KLN “Minamata” tại Nhật Bản luôn là đắt giá, đáng để chúng ta suy ngẫm và nghiên cứu các giải pháp dự phòng [18].

KLN có thể đi vào cơ thể con người thông qua đường hô hấp, ăn uống hoặc tiếp xúc trực tiếp qua đất và nước, tiếp xúc của da với đất và nước bị ô nhiễm và tiêu thụ rau quả được trồng trên các cánh đồng bị ô nhiễm. Nhiều nghiên cứu khác nhau đã được tiến hành để đánh giá rủi ro về sức khỏe của người dân do tiếp xúc với KLN thông qua các con đường tiếp xúc khác nhau, đặc biệt là đất và chuỗi thức ăn [79], [89]. Do vậy ô nhiễm môi trường, thực phẩm trong nghiên cứu của chúng tôi sẽ là một cảnh báo quan trọng đối với sức khỏe cộng đồng.

Kết quả nghiên cứu ở rau thu được tại các khu vực không bị ô nhiễm, nồng độ các KLN là thấp, thường dưới mức giới hạn cho phép. Ngược lại, các loại cây trồng thu được ở các khu vực bị ô nhiễm tự nhiên hoặc nhân tạo, chẳng hạn như các khu vực khai thác mỏ, nơi các kim loại được khai thác là rất cao và đáng quan tâm bằng các giải pháp hạn chế tác hại [81]. Các số liệu thu được tại Bảng 3.4 cho thấy hàm lượng trung bình của cả ba loại KLN trong rau trồng tại khu vực đều cao hơn TCCP. Hàm lượng trung bình của chì là 5,47 mg/kg, cao gấp 18,2 lần TCCP, cao hơn nhiều so với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Ngọc Ân tại TP Hồ Chí Minh (2007) [2] từ 0,015 đến 0,719 mg/kg; tuy nhiên hàm lượng này còn thấp hơn so với hàm lượng chì trong rau, củ, quả của người dân ở vùng tiếp giáp Xí nghiệp KLM Thái Nguyên theo kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Quỳnh Hoa và Nông Thanh Sơn (2001) [25] là $12,04 \pm 9,35$ mg/kg. Tương tự, hàm lượng cadimi trong rau theo nghiên cứu của chúng tôi là 2,04 mg/kg, cao gấp 20,4 lần TCCP, cao hơn

kết quả nghiên cứu của Li Yu và cs (2006) [88] ở Baiyin, Trung Quốc là 1,3 mg/kg. Phải chăng nguồn ô nhiễm khác nhau về mức độ cần được tìm hiểu hơn nữa.

Hàm lượng trung bình asen trong rau theo nghiên cứu của chúng tôi là 1,37 mg/kg, cao gấp 1,37 lần TCCP, tương đương với hàm lượng asen trong rau, củ, quả của người dân ở vùng tiếp giáp Xí nghiệp KLM Thái Nguyên theo kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Quỳnh Hoa và Nông Thanh Sơn (2001) [25] là $1,36 \pm 1,28$ mg/kg. Như vậy, rau trồng ở khu vực đã bị ô nhiễm KLN khá nghiêm trọng, nhất là chì và cadimi. Đây thực sự là nguy cơ cao đối với con người và động vật tại vùng tiếp giáp, đòi hỏi chúng ta phải có những nghiên cứu tiếp tục.

Kết quả nghiên cứu của Li Yu và cs (2006) [88] xung quanh các khu vực khai thác và chế biến KLM ở Baiyin, Trung Quốc, hàm lượng KLN trong rau bắp cải là Pb 17,4 mg/kg, Cd 1,3 mg/kg, As 1,8 mg/kg, cao nhất trong các loại rau nghiên cứu. Theo nghiên cứu này, hàm lượng Pb và As cao hơn kết quả nghiên cứu của chúng tôi, hàm lượng Cd thấp hơn không đáng kể.

Nghiên cứu của Ping Zhuang và cs (2014) [104] ở gần các mỏ ở phía Nam Trung Quốc cũng cho thấy các loại rau trồng của người dân cũng có hàm lượng KLN tăng cao, đặc biệt là có tới 60% mẫu rau có hàm lượng Cd vượt TCCP, hàm lượng Cd cũng tăng cao hơn ở các loại rau có lá. Như vậy, rau trồng và các cây lương thực có thể tiếp thu và tích lũy KLN trong các bộ phận ăn được, đó là nguy cơ đối với sức khỏe con người và động vật cần được nghiên cứu và giảm thiểu.

Khi khảo sát hàm lượng chì trong rau thì rau thân mềm đời sống ngắn có hàm lượng chì cao hơn cả, sau đó là các rau thân cứng, củ, quả; chì có mặt trong thịt, cá, trứng với hàm lượng đáng kể [99]. Hàm lượng chì có trong thực phẩm phụ thuộc vào hàm lượng chì trong không khí, trong đất và trong nước. Chì có trong đất được hấp thu qua các cây trồng trên đất, rễ cây thường có hàm lượng chì cao hơn trong thân và lá cây [37]. Chính vì vậy mà việc tuyên truyền cho người dân về lựa chọn thực phẩm trong ăn uống cũng là một

hướng can thiệp có thể mang lại hiệu quả dự phòng cao đối với các bệnh nhiễm độc.

Theo nghiên cứu của Ngô Đức Minh và cs (2006) [41], kết quả xét nghiệm hàm lượng KLN trong gạo ở Thạch Sơn nhìn chung vẫn nằm trong ngưỡng an toàn khi so sánh với mức giới hạn cho phép được WHO khuyến nghị. Tuy nhiên xu hướng tích lũy một số KLN ở một số cánh đồng đã xuất hiện: 50% số mẫu gạo có Cu > 3 mg/kg; 30% số mẫu có hàm lượng Cd cao hơn tiêu chuẩn FAO/WHO từ 1,5-2 lần và EC từ 2-4,5 lần. Hàm lượng Cu, Pb, Zn, Cd và As cường toan trong đất có mối quan hệ chặt chẽ với hàm lượng những KLN này trong gạo. Hệ số tương quan giữa hàm lượng Cu, Zn, As trong đất và trong gạo đều lớn hơn +0,7 ở mức ý nghĩa $\alpha=0,05$. Đối với Pb và Cd, hệ số tương quan tuy thấp hơn Cu, Zn, As nhưng cũng là tương quan dương khá chặt. Như vậy trong nghiên cứu của chúng tôi, với ô nhiễm đã rõ rệt thì tác hại sẽ là vấn đề được dự báo trước.

Nghiên cứu của P. Zhuang và cs (2008) [105] tại khu vực xung quanh mỏ Dabaoshan, Quảng Đông, Trung Quốc cho thấy nồng độ trung bình của Pb (1,44 mg/kg) và Cd (0,82 mg/kg) trong hạt gạo là 7,2 và 4 lần, tương ứng, cao hơn giá trị cho phép (0,2 mg/kg trọng lượng khô cơ sở) cho ngũ cốc theo tiêu chuẩn của Trung Quốc. Nghiên cứu của chúng tôi, với ô nhiễm cao, rõ rệt thì nguy cơ ô nhiễm thực phẩm sẽ là hiện hữu.

Kết quả thảo luận nhóm người dân (Hộp 3.2) về thực trạng ô nhiễm môi trường ở hai xã cho thấy mức độ ô nhiễm khá nghiêm trọng, nước thải tràn ra môi trường xung quanh. Người dân nghi ngờ nguồn nước và thực phẩm đã bị ô nhiễm và thực tế đã thấy thủy cầm sống ở các mương dẫn nước từ bãi thải ra bị chết. Tuy nhiên người dân cũng chưa có nhiều bằng chứng về mức độ ô nhiễm môi trường do khai thác mỏ. Có thể vì nhiều lý do nên kết quả kiểm tra môi trường của các đơn vị hay cá nhân (bao gồm cả chúng tôi) thực hiện tại khu vực thường không được công bố cho người dân tại địa phương.

Hàm lượng trung bình của chì trong đất nông nghiệp (Biểu đồ 3.1) ở khoảng cách đến nguồn ô nhiễm dưới 500m (303,26 mg/kg) và từ 500-

<1000m (297,63 mg/kg) cao hơn có ý nghĩa thống kê so với khoảng cách từ 1000-1500m (200,13 mg/kg). Hàm lượng trung bình của cadimi ở khoảng cách đến nguồn ô nhiễm dưới 500m (48,83 mg/kg) cao hơn có ý nghĩa thống kê so với khoảng cách từ 500-<1000m (27,11 mg/kg) và từ 1000-1500m (24,75 mg/kg). Hàm lượng trung bình của asen ở khoảng cách gần nguồn ô nhiễm cao hơn khoảng cách trung bình và xa nhưng sự khác biệt chưa có ý nghĩa thống kê.

Nghiên cứu của Ping Zhuang và cs (2014) [104] về môi trường đất nông nghiệp gần các mỏ ở phía Nam Trung Quốc cũng cho kết quả tương tự về mối liên quan giữa hàm lượng một số KLN và khoảng cách đến khu vực khai thác mỏ như của chúng tôi.

Kết quả ở Bảng 3.5 cho thấy độ pH trung bình của nước bề mặt ở các khoảng cách xa, gần so với nguồn ô nhiễm không có sự khác biệt. Tuy nhiên hàm lượng trung bình của chì trong nước bề mặt ở khoảng cách đến nguồn ô nhiễm dưới 500m (0,323 mg/L) cao hơn có ý nghĩa thống kê so với khoảng cách từ 500-<1000m (0,086 mg/L) và từ 1000-1500m (0,079 mg/L). Tương tự, hàm lượng trung bình của cadimi ở khoảng cách đến nguồn ô nhiễm dưới 500m (0,025 mg/L) cao hơn có ý nghĩa thống kê so với khoảng cách từ 500-<1000m (0,014 mg/L) và từ 1000-1500m (0,008 mg/L). Hàm lượng trung bình của asen và kẽm ở khoảng cách gần nguồn ô nhiễm cao hơn khoảng cách trung bình và xa nhưng sự khác biệt chưa có ý nghĩa thống kê. Như vậy nguy cơ về khoảng cách với nguồn ô nhiễm đã được khẳng định và có giá trị trong nghiên cứu các biện pháp dự phòng.

Hàm lượng trung bình của chì trong nguồn nước ăn uống (Biểu đồ 3.2) cho thấy ở khoảng cách gần nguồn ô nhiễm cao hơn khoảng cách trung bình và xa nhưng sự khác biệt chưa có ý nghĩa thống kê. Hàm lượng trung bình của cadimi ở khoảng cách đến nguồn ô nhiễm dưới 500m (0,069 mg/L) cao hơn có ý nghĩa thống kê so với khoảng cách từ 1000-1500m (0,011 mg/L). Hàm lượng trung bình của asen ở khoảng cách dưới 500m (0,141 mg/L) cao hơn có ý nghĩa thống kê so với khoảng cách từ 500-<1000m (0,022 mg/L) và từ

1000-1500m (0,020 mg/L). Như vậy, có thể nói, khoảng cách với khu vực khai thác mỏ có vai trò quan trọng đối với mức độ ô nhiễm trong nghiên cứu của chúng tôi.

Chang-Sheng Qu và cs (2012) [95] đã tiến hành nghiên cứu các mẫu môi trường tại 03 ngôi làng xung quanh khu vực khai thác mỏ chì kẽm Qixia (với các khoảng cách đến mỏ là: làng 1 - 100m, làng 2 - 600m, làng 3 - 1km), mỏ có trữ lượng 4 triệu tấn Pb và Zn, là một khu vực khai thác khoáng sản quan trọng của tỉnh Giang Tô, là một trong những tỉnh phát triển nhanh nhất ở Trung Quốc. Nghiên cứu nhằm đánh giá các nguy cơ sức khỏe của việc khai thác mỏ chì kẽm này đến người dân xung quanh. Kết quả nghiên cứu cho thấy ô nhiễm KLN trong đất trên diện rộng, 10 loại KLN xuất hiện trong tất cả các mẫu. Ngôi làng gần nhất cách mỏ 100 m bị ô nhiễm nặng nhất, tiếp đến là làng thứ 2 và chất lượng đất khá tốt ở ngôi làng thứ 3. Ở làng thứ nhất, hàm lượng Pb trong đất lên tới 2.507 mg/kg, hàm lượng trung bình Zn ở đây là 9.281 mg/kg, cao gấp 100 lần so với làng thứ 3; hàm lượng Pb cao gấp 9,4 lần so với nghiên cứu của chúng tôi và đây là một mức độ ô nhiễm nghiêm trọng.

Hàm lượng trung bình của chì và asen trong rau trồng (Biểu đồ 3.3) ở khoảng cách gần nguồn ô nhiễm cao hơn khoảng cách trung bình và xa nhưng sự khác biệt chưa có ý nghĩa thống kê. Hàm lượng trung bình của cadimi ở khoảng cách đến nguồn ô nhiễm dưới 500m (2,89 mg/kg) cao hơn có ý nghĩa thống kê so với khoảng cách từ 1000-1500m (1,35 mg/kg).

Li Yu và cs (2006) [88] nghiên cứu về nguy cơ của các KLN trong đất và trong rau trồng tại các khu vực khai thác mỏ KLM và luyện kim ở Baiyin, Trung Quốc cho thấy hàm lượng trung bình của một số KLN như Cd, Pb, Cu, Zn, As trong rau trồng ở khu vực gần nguồn ô nhiễm cao hơn khu vực ở xa nguồn ô nhiễm.

Nghiên cứu của Chang-Sheng Qu và cs (2012) [95] tại mỏ chì kẽm ở Giang Tô thấy có hàm lượng cao của các KLN, đặc biệt là Pb và Zn trong rau tự trồng của người dân ở làng thứ nhất (cách mỏ 100 m). Hàm lượng trung bình của Pb là 0,24 mg/kg ở làng thứ nhất, cao hơn so với hàm lượng 0,08

mg/kg ở làng thứ 2 (cách mỏ 600 m) và không phát hiện Pb trong rau trồng ở làng thứ 3 (cách mỏ 1 km). Tuy nhiên, hàm lượng Pb trong rau ở đây còn thấp hơn so với kết quả nghiên cứu của chúng tôi. Có thể người dân ở đây đã áp dụng các biện pháp giảm thiểu tác động của KLN lên cây rau. Như vậy nguy cơ sức khỏe tại khu vực được nghiên cứu của chúng tôi cao hơn nhiều.

Kết quả đánh giá hàm lượng một số KLN trong môi trường đất, nước và rau ở xung quanh khu vực khai thác mỏ cho thấy mức độ ô nhiễm khá cao và càng gần khu vực khai thác và nơi chứa chất thải thì ô nhiễm càng cao. Điều này có thể thấy rõ nguy cơ nhiễm độc KLN và nguy cơ ảnh hưởng đến sức khỏe của dân cư sinh sống xung quanh khu vực khai thác là hiện hữu và rất cần các giải pháp can thiệp giảm thiểu ô nhiễm, bảo vệ và chăm sóc sức khỏe người dân.

Tích lũy KLN trong chuỗi thực phẩm luôn là một vấn đề quan tâm mang tính toàn cầu vì cuối cùng sẽ dẫn đến tác dụng độc hại đối với con người thông qua nước chúng ta uống, các loại cây trồng, vật nuôi...[77].

Sự di chuyển từ đất vào thực vật là một quá trình quan trọng dẫn tới việc phơi nhiễm ở người đối với kim loại thông qua chuỗi thức ăn. Nghiên cứu của Li Yu và cs (2006) [88] tại các mỏ KLM và luyện kim ở Baiyin, Trung Quốc, khi phân tích trên tất cả các loại rau và sắp xếp thứ tự liên quan với sự di chuyển của KLN từ đất vào thực vật cho kết quả là $Cd > Cu > Zn > Pb > As$. Điều này cho thấy Cd có khả năng tích lũy sinh học cao nhất, trong khi đó thấp nhất là As. Mặc dù đã biết về hàm lượng cao của KLN trong rau từ nhiều năm nay, nhưng đến nay chưa có báo cáo nào về mối liên quan đến bệnh tật ở khu vực nghiên cứu của các tác giả.

Thông tin chung về đối tượng nghiên cứu (Bảng 3.6) cho thấy đối tượng tham gia nghiên cứu đa số là nữ giới với tỷ lệ 67,3% ở Tân Long và 82,4% ở Hà Thượng. Thực tế tại các địa bàn mà chúng tôi nghiên cứu, phần lớn nam giới hay đi làm xa hoặc làm công nhân cho các xí nghiệp khai thác mỏ KLM, mỏ đá ở khu vực nên cơ hội được chọn, tham gia các buổi khám bệnh và điều

tra, phỏng vấn ít hơn. Về độ tuổi của đối tượng nghiên cứu, nhóm tuổi chiếm tỷ lệ cao nhất là 40-49 tuổi. Chiếm tỷ lệ thấp nhất là nhóm 18-29 tuổi do đây là độ tuổi lao động trẻ, hay đi làm xa. Về cơ cấu các nhóm tuổi ở hai xã là tương đương nhau. Phần lớn đối tượng nghiên cứu là nông dân, chiếm từ 70,2 đến 75,6%. Trình độ học vấn chủ yếu là THCS (36,5 - 39,9%) và Tiểu học (27,7 - 29,6%). Kết quả này hoàn toàn phù hợp với đặc điểm về nghề nghiệp và học vấn của người dân ở các khu vực nông thôn miền núi phía Bắc [13]. Riêng đặc điểm về dân tộc ở hai xã có khác nhau. Người dân tộc thiểu số ở Tân Long chiếm đa số (66,3%), trong khi đó người Kinh ở Hà Thượng chiếm đa số (74,8%). Vì Tân Long là xã vùng cao nên có nhiều người dân tộc thiểu số sinh sống, trong khi đó Hà Thượng là một xã trung du, đường giao thông thuận tiện nên phần lớn là người Kinh sinh sống.

Theo kết quả ở Bảng 3.7, tỷ lệ mắc bệnh tiêu hóa ở người dân 2 xã là 19,6%, cao hơn kết quả nghiên cứu của Đặng Minh Ngọc và cs (2005) [44] tại một số xã ở Hà Nam và Hưng Yên là 12,7%. Tỷ lệ bệnh mũi họng là 55,5%, tương đương kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Hồng Tú, Nguyễn Thị Liên Hương (2003) [66] ở một số làng nghề là 56,3%, cao hơn kết quả nghiên cứu của Đỗ Thị Hằng (2011) [20] ở người dân xung quanh Xí nghiệp kẽm chì Làng Hích là 30,9%. Như vậy vấn đề nguyên nhân gây bệnh có lẽ vẫn không có dấu hiệu giảm thiểu. Tỷ lệ mắc bệnh răng miệng là 33,9%, thấp hơn kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Hồng Tú, Nguyễn Thị Liên Hương (2003) [66] là 50,4%. Tỷ lệ mắc bệnh mắt là 61,9% cho thấy tỷ lệ mắc bệnh này khá cao so với tỷ lệ mắc bệnh mắt của người dân ở các cộng đồng khác. Tỷ lệ mắc bệnh ngoài da 39,4%, cao hơn kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Hồng Tú, Nguyễn Thị Liên Hương (2003) [66] là 18,3%, thấp hơn kết quả nghiên cứu của Đỗ Thị Hằng (2011) [20] là 47,6%.

Như vậy, kết quả nghiên cứu của chúng tôi đã cho thấy tỷ lệ một số bệnh thông thường ở người dân sống quanh khu khai thác mỏ là khá cao, tương đương với tỷ lệ mắc bệnh ở công nhân và người lao động tiếp xúc với các môi

trường lao động nặng nhọc, độc hại khác [5], [21], [35]. Chúng tôi cũng nghiên cứu sức khỏe của công nhân mỏ Chì kẽm Làng Hích và thấy tỷ lệ mắc bệnh cũng cao tương tự hoặc thấp hơn chút ít. Tuy nhiên công nhân chủ yếu là ở độ tuổi lao động, còn khá trẻ nên cũng là hợp lý với các kết quả ở cộng đồng dân cư xung quanh. Nghiên cứu của Thomas L. D. K., Hodgson S., Nieuwenhuijsen M. et al, Jarup L (2009) [97] cho thấy ảnh hưởng của KLN như chì, cadmium là khá rõ rệt lên tỷ lệ mắc các bệnh nói chung của người tiếp xúc. Như vậy vấn đề mà nghiên cứu của chúng tôi ghi nhận cũng là hợp lý và sẽ là định hướng cho việc xây dựng các chỉ số giảm thiểu tác động xấu đối với sức khỏe cộng đồng nói chung.

Kết quả nghiên cứu của nhiều tác giả đã cho thấy môi trường khai thác chì có ảnh hưởng nhiều đến sức khỏe những người tiếp xúc, nhất là bệnh tiết niệu đã được các tác giả khuyến cáo [17], [65]. Đây là vấn đề cần được đặt ra, nghiên cứu và giải quyết một cách cấp thiết trong thời gian tới để cải thiện môi trường sống của nhân dân sống trong khu vực. Tuy nhiên nghiên cứu về vai trò của các KLN với các bệnh hệ tiết niệu vẫn là hạn chế của chúng tôi trong thời điểm hiện nay và cần được củng cố trong những nghiên cứu tiếp theo.

Để đánh giá tình trạng bệnh lý do nhiễm độc chì, xét nghiệm ALA niệu là một chỉ số quan trọng, coi như tiêu chuẩn vàng. Kết quả ở Bảng 3.8 cho thấy đa số các mẫu xét nghiệm ở mức bình thường (60,1%). Tỷ lệ có nhiễm độc chì ở người dân là 11,8%, tỷ lệ thẩm nhiễm chì là 28,0%, ở hai xã là tương tự như nhau. Tỷ lệ nhiễm độc chì ở đây tương tự với tỷ lệ ở công nhân ở Nhà máy cơ khí Gang thép theo kết quả nghiên cứu của Đàm Thương Thương và cs (2005) [62], số có biểu hiện nhiễm độc chì mạn tính là 11,1%, tỷ lệ này cao hơn tỷ lệ nhiễm độc chì ở công nhân luyện kim theo nghiên cứu của Hoàng Khải Lập và cs (2002) [38] là 4,6%.

Meredith và cs (1978) xét nghiệm ở 48 người lao động nam tiếp xúc với Pb, có độ tuổi từ 22 đến 56, cho thấy hàm lượng Pb trong máu (PbB) là $4,2 \pm 1,4 \mu\text{mol/L}$, $87 \pm 29 \mu\text{g/dL}$; cao hơn so với nhóm đối chứng (gồm 28 nam và 9 nữ từ 18 đến 52 tuổi) có hàm lượng PbB là $1,3 \pm 0,4 \mu\text{mol/L}$, $27 \pm 3,3$

$\mu\text{g/dL}$. Các tác giả này tìm thấy sự gia tăng hàm lượng ALA có sự tương quan với PbB ở mức cao khi mức PbB đã vượt quá $3 \mu\text{mol/L}$ ($62 \mu\text{g/dL}$) và ALA vượt quá $4 \mu\text{mol/L}$. Tại mức ALA máu cao, sự bài tiết của ALA qua nước tiểu tăng theo cấp số nhân, phù hợp với giảm tái hấp thu ở ống thận. Các tác giả chỉ ra rằng có một nồng độ chì ở mô "nghiêm trọng" khoảng $2 \mu\text{mol/L}$ ($41 \mu\text{g/dL}$). Nhiều nghiên cứu cho thấy mối tương quan trực tiếp giữa mức PbB và ALA niệu (Selander & Cramer, 1970; Lauwerys và cs, 1974). Các dữ liệu của Selander & Cramer (1970) cho thấy một hiệu ứng ngưỡng rõ ràng vào khoảng $1,02 \mu\text{mol/L}$ ($40 \mu\text{g/dL}$) ở các đối tượng nghề nghiệp. Roels và cs (1976) báo cáo dữ liệu qua một loạt các mức PbB từ $0,24-1,92 \mu\text{mol/L}$ ($5-40 \mu\text{g/dL}$) ở trẻ em cho thấy về cơ bản không có tương quan với ALA niệu. Dữ liệu thu được từ người dân (39 nam và 36 nữ) cho thấy, tăng bài tiết nước tiểu của ALA xuất hiện ở mức PbB trên $1,68 \mu\text{mol/L}$ ($35 \mu\text{g/dL}$) ở phụ nữ và trên $2,16 \mu\text{mol/L}$ ($45 \mu\text{g/dL}$) ở nam giới (Roels & Lauwerys, 1987). Sự nhạy cảm của quá trình tổng hợp Hem do tăng tiếp xúc với chì theo thứ tự: trẻ em > phụ nữ > nam giới (trích dẫn từ [82]).

Như vậy mức tương quan ở người tiếp xúc trong nghiên cứu của chúng tôi chắc chắn sẽ trở thành nguy cơ xấu cho sức khỏe, cần can thiệp, dự phòng kịp thời.

Theo kết quả ở Bảng 3.9, tỷ lệ người có kiến thức tốt về vệ sinh môi trường ở hai xã là 22,3%, cao hơn kết quả nghiên cứu của Dương Xuân Hùng (2008) [27] ở người dân 2 xã huyện Đông Hỷ là 17,1%, cao hơn kết quả nghiên cứu của Hoàng Thái Sơn (2009) [55] ở người dân huyện Phổ Yên là 3,4%. Như vậy can thiệp truyền thông sẽ có thể có hiệu quả tốt, có thể cải thiện được hành vi có lợi cho sức khỏe, dự phòng các ảnh hưởng xấu do ô nhiễm KLN trong môi trường.

Theo Nguyễn Huy Nga và Nguyễn Thanh Hiền, trong cuộc điều tra quốc gia về vệ sinh môi trường và thực trạng vệ sinh ở Việt Nam năm 2002 thì có 30,4% người được hỏi không biết tên bất kỳ một bệnh nào do nguyên nhân từ chất thải của con người gây ra. Chỉ có 18,3% trong số họ biết rằng sử dụng hố

xí hợp vệ sinh có thể phòng chống được bệnh tiêu chảy và bệnh ký sinh trùng. Tỷ lệ người kể tên được các bệnh do nguồn nước gây ra thấp như tiêu chảy (62%), ký sinh trùng (18,6%), bệnh về da (17,6%), bệnh về mắt (11%) và bệnh phụ khoa (3,8%). 2,3% số người được hỏi biết rằng rửa tay bằng xà phòng có thể phòng chống được bệnh tiêu chảy và bệnh ký sinh trùng. Về nguồn nước sạch: 44,7% cho rằng đó là nước giếng đào; 33,9% cho rằng đó là nước giếng khoan; 24,4% cho rằng đó là máng lằn; 16% là nước mưa và 14% là nước ao hồ [27].

Như vậy các bệnh do ô nhiễm môi trường nói chung, các bệnh nhiễm độc nói riêng sẽ là một bài toán khó đối với cộng đồng dân cư, cần được tập huấn, truyền thông nhiều hơn.

Kết quả nghiên cứu ở Bảng 3.10 cho thấy tỷ lệ người có thái độ tốt về vệ sinh môi trường là 24,3%, cao hơn kết quả nghiên cứu của Dương Xuân Hùng (2008) [27] là 14,3%. Kết quả này thấp hơn kết quả nghiên cứu của Hoàng Thái Sơn (2009) [55] là 34,5%. Theo tác giả này, người dân có thái độ tương đối tích cực với vệ sinh môi trường. Có tới 98% người dân cho rằng cần có nguồn nước hợp vệ sinh. Tuy nhiên tỷ lệ 38,3% người dân có thái độ tốt khi điều tra về thái độ đối với nguồn nước là chưa cao. Thái độ đối với quản lý phân cũng đạt tương tự (35,7%), trong khi đó thái độ tốt với xây dựng chuồng gia súc là tốt (81%). Nhìn chung người dân quan tâm và cho rằng cần thiết có các biện pháp để giữ gìn vệ sinh môi trường [55].

Đây cũng là một thuận lợi cho chúng tôi khi tiến hành các giải pháp can thiệp chăm sóc sức khỏe người dân xung quanh mỏ.

Theo kết quả nghiên cứu ở Bảng 3.11, tỷ lệ người có thực hành tốt về vệ sinh môi trường là 23,4%, cao hơn kết quả nghiên cứu của Dương Xuân Hùng (2008) [27] là 8,2% và Hoàng Thái Sơn (2009) [55] là 12,5%. Điều này cũng phù hợp với kết quả về thái độ trong nghiên cứu của chúng tôi cần được ghi nhận và phát huy.

Tuy nhiên, nhìn một cách tổng thể, có so sánh với các nghiên cứu tại các tỉnh khác, thì kết quả nghiên cứu về tỷ lệ người dân sống quanh khu khai thác mỏ có kiến thức, thái độ, thực hành tốt về vệ sinh môi trường vẫn còn khá thấp, ở cả hai xã, tương đương nhau.

Nghiên cứu của Yassin M. M., Abu Mourad T. A. và Safi J. M. (2002) [103] về KAP của người dân tại các trang trại ở Dải Gaza cho thấy tỷ lệ người có kiến thức về ảnh hưởng của thuốc trừ sâu đến sức khỏe ở mức độ cao, đạt tới 97,9%; kiến thức về các triệu chứng ngộ độc liên quan đến thuốc trừ sâu đạt ở mức trung bình đến cao; hầu hết người lao động nhận thức được các biện pháp bảo vệ được sử dụng trong quá trình phơi nhiễm với thuốc trừ sâu. Tuy vậy, tỷ lệ áp dụng các biện pháp đề phòng của đối tượng này để bảo vệ sức khỏe của bản thân vẫn được các tác giả lưu ý giám sát thường xuyên.

Trong nghiên cứu của Ashish Joshi và cs (2013) [74] về KAP của người dân trong việc sử dụng nước sạch và vệ sinh môi trường tại Ấn Độ cho thấy đa số những người tham gia (78%) nhận thấy rằng cần có nước an toàn để uống. Nghiên cứu cho thấy 95% người tham gia, nhận thức rằng chất lượng nước có thể ảnh hưởng đến sức khỏe; 83% người tham gia nhận thức nhiễm trùng đường tiêu hóa là ảnh hưởng quan trọng nhất do việc sử dụng nước uống không an toàn. Tuy nhiên, có tới 75% số người tham gia không sử dụng phương pháp nào để xử lý nước an toàn để uống, lý do chính là họ cho rằng nước đã trong sạch (73%).

Kết quả phỏng vấn sâu CBYT về thực trạng KAP của người dân (Hộp 3.3) cho thấy người dân chưa được cung cấp đầy đủ kiến thức về ảnh hưởng của ô nhiễm môi trường do khai thác mỏ đến sức khỏe con người và cách hạn chế ảnh hưởng. Về thực hành, người dân cũng chỉ biết không nên sử dụng nước ở gần nơi ô nhiễm nhưng chưa biết gửi mẫu nước ăn uống của gia đình đi xét nghiệm. Ngoài ra, cán bộ y tế xã cũng chưa có kiến thức nhiều về ô nhiễm môi trường khai thác mỏ nên công tác truyền thông và tư vấn cho người dân còn hạn chế.

Kết quả thảo luận nhóm người dân về thực trạng KAP của người dân (Hộp 3.4) cũng cho kết quả tương tự. Kiến thức của người dân hai xã còn thấp kém, họ chỉ biết KLN có độc hại nhưng không biết cụ thể độc hại như thế nào cũng như cách bảo vệ sức khỏe, phòng tránh tác hại của ô nhiễm môi trường ra sao. Về tỷ lệ thực hành tốt của người dân cũng còn thấp, hầu như không có ai tự gửi mẫu nước, thực phẩm của mình đi xét nghiệm. Điều này chứng tỏ người dân chưa nhận thức được mức độ nguy hiểm của các yếu tố độc hại trong thực phẩm đối với sức khỏe.

4.2. Một số yếu tố nguy cơ và liên quan giữa ô nhiễm môi trường với sức khỏe của người dân xung quanh các cơ sở khai thác KLM

Một số nghiên cứu ở Trung Quốc, Hàn Quốc và Mỹ cho biết: nước (Lin và cs, 2007), rau (Chang và cs, 2005, Zheng và cs, 2007), gạo (Yang và cs, 2006), và thậm chí cả cá (Schmitt và cs, 2007) thường bị ô nhiễm bởi các KLN phân tán từ hoạt động khai thác mỏ và luyện kim. Li và cs (2006) cho thấy cải bắp Trung Quốc đang phát triển trong vùng lân cận của khu vực khai thác mỏ KLM và luyện kim ở Baiyin, Trung Quốc có chứa hàm lượng Cd cao vượt quá mức cho phép tối đa (0,05 mg/kg) tới 4,5 lần. Trong khu vực lân cận của một mỏ chì kẽm ở Thiệu Hưng, miền đông Trung Quốc, người ta đã thông báo rằng hàm lượng Pb và Cd tương ứng trong một số loại rau cao hơn so với tiêu chuẩn cho phép là 20 và 30 lần (Li và cs, 2006). Rõ ràng, không chỉ là sự tiêu hóa hay hít phải các chất độc hại, mà còn là ăn các sản phẩm từ thực vật được sản xuất tại các khu vực bị ô nhiễm. Đây là yếu tố quan trọng, góp phần gia tăng ảnh hưởng xấu đối với sức khỏe người dân bị phơi nhiễm [105].

Nghiên cứu của Abdulakeem Olawuyi và Raheem Mudashir (2013) [72] về môi trường và tác động đến sức khỏe của một khu mỏ ở bang Zamfara, Nigeria cho thấy rằng các hoạt động khai thác khoáng sản đã dẫn đến suy thoái môi trường đất, lũ lụt liên miên dẫn đến hạn chế diện tích đất đai để sản xuất thực phẩm địa phương và các mục đích nông nghiệp khác tại các cộng đồng cũng bị ảnh hưởng. Cũng có rất nhiều tác nhân ô nhiễm, nhưng về dễ nhận thấy

và hay gặp là nhiễm độc chì. Nguy cơ chủ yếu ở đây là nguồn nước trong khu vực bị ô nhiễm dẫn đến ít nhất 163 trường hợp tử vong của trẻ em. Các ảnh hưởng kết hợp của các vấn đề môi trường đến sức khỏe đã lên đến đỉnh điểm với tỷ lệ cao của các bệnh như sốt rét, nhiễm khuẩn đường hô hấp, viêm màng não, thương hàn và bệnh ngoài da.

Kết quả ở Bảng 3.12 trong nghiên cứu của chúng tôi cho thấy ăn rau ở KVÔN có nguy cơ mắc bệnh nhiễm độc chì (ALA niệu ≥ 10 mg/l) cao hơn so với không ăn ở KVÔN ($p < 0,01$); ăn động vật thủy sinh ở KVÔN có nguy cơ mắc bệnh cao hơn so với không ăn ở KVÔN ($p < 0,01$); uống nước ở KVÔN có nguy cơ mắc bệnh cao hơn so với không uống nước ở KVÔN ($p < 0,05$). Như vậy, ô nhiễm môi trường đất, nước có khả năng đã ảnh hưởng đến một số loại thực phẩm và làm tăng nguy cơ mắc bệnh nhiễm độc chì ở người dân. Kết quả nghiên cứu của các tác giả Mattusch J., Wennrich R., Schmidt A. C., Reisser W. (2000) [89], cho thấy hàm lượng Asen trong thực vật cao luôn là nguy cơ cao, ảnh hưởng xấu tới sức khỏe người tiếp xúc.

Nghiên cứu của chúng tôi cũng chưa xác định được mối liên quan rõ rệt giữa tỷ lệ mắc bệnh với yếu tố khoảng cách ở gần hay ở xa KVÔN ($p > 0,05$). Chắc chắn chúng tôi sẽ cần phải tiếp tục nghiên cứu thêm trên cơ sở cỡ mẫu lớn hơn.

Nghiên cứu của Ping Zhuang và cs (2014) [104] gần các mỏ ở phía Nam Trung Quốc cho thấy kết quả xét nghiệm thịt gà được nuôi bằng gạo nhiễm Cd cũng có hàm lượng Cd cao hơn giới hạn cho phép. Như vậy, người dân trong nghiên cứu của chúng tôi cũng có nguy cơ bị nhiễm độc thông qua chuỗi thức ăn ở khu vực ô nhiễm.

Hiện nay, bên cạnh việc quan trắc ô nhiễm KLN trực tiếp bằng các phương pháp lý hóa, thì việc sử dụng các sinh vật chỉ thị mà cụ thể là sử dụng các loài hai mảnh vỏ, đã được quan tâm nghiên cứu và mang lại nhiều thành tựu có ý nghĩa cho khoa học và thực tiễn. Thường thì mức độ tích lũy các chất ô nhiễm trong mô được sử dụng để đánh giá mức độ ô nhiễm ở nơi sống (Al-Madfa và cs, 1998; Abd Allah và Moustafa, 2002). Các loài sò, vẹm, trai...

được sử dụng rộng rãi để chỉ thị cho mức ô nhiễm KLN (Phillip, 1994). Các nghiên cứu trên thế giới về các loài trong giống *Corbicula* đều chỉ ra rằng, đây là những loài có khả năng tích lũy cao các KLN đặc biệt là Hg. Theo nghiên cứu của Đào Việt Hà (2002), hàm lượng các KLN trong vẹm (*Perma viridis*) tại đầm Nha Phu (Khánh Hòa): từ 0,03 - 0,21 ppm (tính theo khối lượng tươi) đối với Cd; từ 0,14 - 1,13 ppm đối với Pb; và từ 0,54 - 1,81 ppm đối với Cu. Các nghiên cứu của Đặng Thúy Bình và cs (2006) cho thấy ốc hương tích lũy As với hàm lượng từ 0,052 - 2,54 ppm, Cd từ 0,001 - 0,083 ppm, Cu từ 0,21 - 1,99 ppm; trong vẹm xanh As tích lũy cao nhất ở nồng độ 1,76 ppm [33].

Theo kết quả nghiên cứu của Nguyễn Văn Khánh và Phạm Văn Hiệp (2009) [33] về sự tích lũy KLN Cd và Pb của loài hến ở vùng cửa sông ở TP Đà Nẵng, hàm lượng Pb trong bùn tại hai khu vực nghiên cứu nằm trong giới hạn cho phép. Hàm lượng Cd trong bùn tại khu vực sông Hàn: $2,66 \pm 1,55$ ppm, cao hơn và khác nhau có ý nghĩa ($\alpha = 0,05$) với hàm lượng Cd trong bùn ở khu vực cửa sông Cu Đê: $1,41 \pm 0,75$ ppm. Cả hai khu vực trên đều đã bị ô nhiễm Cd ở mức cao, vượt từ 2,01 đến 3,80 lần tiêu chuẩn. Không có sự khác nhau về tích lũy KLN Pb và Cd trong loài Hến (*Corbicula* sp) ở hai khu vực sông Hàn và sông Cu Đê. Trung bình hàm lượng Pb ở loài hến thu tại cửa sông Hàn ở mức: $0,37 \pm 0,27$ ppm, tại cửa sông Cu Đê ở mức: $0,50 \pm 0,25$ ppm. Hàm lượng Cd ở loài Hến tại cửa sông Hàn, Cd: $2,10 \pm 1,10$ ppm; tại cửa sông Cu Đê, Cd: $1,67 \pm 1,35$ ppm. Hàm lượng Pb tích lũy ở loài hến thấp hơn tiêu chuẩn; hàm lượng KLN Cd ở mẫu động vật cao hơn tiêu chuẩn từ 1,67 - 2,09 lần. Đây là những vấn đề có liên quan mà chúng tôi cần nghiên cứu thêm để minh chứng về mối liên quan với bệnh tật.

Tỷ lệ mắc bệnh tiêu hóa (Bảng 3.13) ở nhóm thường xuyên ăn các động, thực vật được nuôi trồng ở khu vực khai thác mỏ cao (23,1%), so với nhóm không thường xuyên ăn (14,3%). Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,01$ là vấn đề chúng tôi cần lưu ý trong công tác truyền thông chăm sóc sức khỏe tại khu vực ô nhiễm.

Kết quả nghiên cứu tại Bảng 3.14 cho thấy tỷ lệ mắc bệnh mũi họng ở nhóm thường xuyên ăn các động, thực vật được nuôi trồng ở khu vực khai thác mỏ tương đối cao (63,8%) so với nhóm không thường xuyên ăn (43,4%) với $p < 0,01$. Đây cũng là kết quả hợp lý, vì hầu hết các nghiên cứu đều cho rằng động và thực vật sinh sống tại nguồn ô nhiễm thường chứa nhiều KLN hơn và có ảnh hưởng ít nhiều đến các chứng dị ứng ở mũi họng của người phơi nhiễm [60].

Các số liệu tại Bảng 3.15 cho thấy tỷ lệ mắc bệnh ngoài da ở nhóm thường xuyên ăn các động, thực vật được nuôi trồng ở khu vực khai thác mỏ cao (44,0%), so với nhóm không thường xuyên ăn (30,2%) với $p < 0,01$. Qua thăm khám chúng tôi thấy tỷ lệ các bệnh da dị ứng thường chiếm tỷ lệ cao. Có thể các thức ăn này là nguy cơ đối với bệnh da nói chung và bệnh da dị ứng cũng làm tăng số lượng. Tuy nhiên so sánh với các số liệu nghiên cứu tại cộng đồng (khoảng 14-15% mắc bệnh) thì kết quả của chúng tôi vẫn cao. Phải chăng có sự ảnh hưởng kết hợp của Asen đối với các bệnh da như nhiều nhà nghiên cứu đã chỉ ra [16], [43], [90].

Tỷ lệ mắc bệnh mắt (Bảng 3.16) ở nhóm thường xuyên ăn các động, thực vật được nuôi trồng ở khu vực khai thác mỏ (63,0%), cao hơn nhóm không thường xuyên ăn (55,8%). Tuy nhiên sự khác biệt về tỷ lệ bệnh này giữa hai nhóm không có ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$.

Kết quả nghiên cứu tại Bảng 3.17 cho thấy tỷ lệ mắc bệnh răng miệng ở nhóm thường xuyên ăn các động, thực vật được nuôi trồng ở khu vực khai thác mỏ (38,0%) cao hơn nhóm không thường xuyên ăn (27,9%) với $p < 0,01$. Về mặt lý thuyết, thì nhiều KLN, đặc biệt là Pb và Cd có thể là nguy cơ đối với các bệnh răng miệng. Các nghiên cứu về môi trường của chúng tôi đã cho thấy hàm lượng khá cao của các chất này trong môi trường xung quanh khu vực khai thác mỏ. Vấn đề này chúng tôi mong muốn được nghiên cứu thêm để có thể đưa ra kết luận xác đáng.

Các số liệu tại Bảng 3.18 cho thấy tỷ lệ mắc bệnh tiết niệu ở nhóm thường xuyên ăn các động, thực vật được nuôi trồng ở khu vực khai thác mỏ

cao (30,1%) so với nhóm không thường xuyên ăn (20,8%) với $p < 0,05$. Bệnh tiết niệu có liên quan nhiều đến phơi nhiễm với các KLN, đã được nhiều tác giả khuyến cáo trong công tác chăm sóc sức khỏe cộng đồng [13], [29], [96], [98]. Ở trong máu nếu nồng độ Pb cao quá 0,8 mg/kg có thể gây nên hiện tượng thiếu máu do thiếu hemoglobin. Nếu nồng độ Pb trong máu nằm ở 0,5 - 0,8 mg/kg gây ra rối loạn chức năng thận và khá nhiều hội chứng bệnh lý khác [40], [59]. Tại Thái Nguyên đã có rất nhiều bệnh nhân bị nhiễm độc chì dẫn tới suy thận được giám định bệnh nghề nghiệp (trích dẫn từ [17], [38]).

Phân tích mối liên quan giữa khoảng cách đến khu vực ô nhiễm cho thấy tỷ lệ mắc bệnh tiêu hóa (Bảng 3.19) ở nhóm sống gần khu vực khai thác mỏ (23,3%), cao hơn nhóm sống xa khu vực khai thác mỏ (17,2%). Tuy nhiên, sự khác biệt chưa có ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$.

Kết quả nghiên cứu tại Bảng 3.20 cho thấy tỷ lệ mắc bệnh mũi họng ở nhóm sống gần khu vực khai thác mỏ (60,5%) cao hơn nhóm sống xa khu vực khai thác mỏ (52,3%) với $p < 0,05$. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cũng tương tự như nhận xét của Nguyễn Thị Quỳnh Hoa (2003) [24] khi nghiên cứu ở khu chế biến KLM Thái Nguyên và Nghiêm Kim Dung (2004) [13] nghiên cứu tại Mỏ mangan Cao Bằng. Các tác giả này ghi nhận tỷ lệ mắc bệnh đường hô hấp, TMH ở khu tiếp giáp khai thác mỏ cao hơn vùng đối chứng và cần được can thiệp chăm sóc sức khỏe.

Qua nghiên cứu về tỷ lệ mắc bệnh ngoài da ở nhóm sống gần khu vực khai thác mỏ (Bảng 3.21) cho thấy tỷ lệ mắc khá cao (43,8%) so với nhóm sống xa khu vực khai thác mỏ (34,8%) với $p < 0,05$. Nghiên cứu của các tác giả Nguyễn Thị Quỳnh Hoa (2003) [24], Nghiêm Kim Dung (2004) [13] và Hà Thị Hương (2004) [29] cũng cho kết quả các bệnh ngoài da ở khu tiếp giáp khai thác mỏ cao hơn vùng đối chứng.

Tỷ lệ mắc bệnh mắt (Bảng 3.22) ở nhóm sống gần khu vực khai thác mỏ (64,3%), cao hơn nhóm sống xa khu vực khai thác mỏ (57,3%). Tuy nhiên, sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$.

Kết quả nghiên cứu tại Bảng 3.23 cho thấy tỷ lệ mắc bệnh răng miệng ở nhóm sống gần khu vực khai thác mỏ cao hơn chút ít (37,6%) so với ở khu vực xa (31,6%), sự khác biệt chưa có ý nghĩa. Đây là vấn đề chúng tôi cần tiếp tục nghiên cứu thêm.

Kết quả nghiên cứu tại Bảng 3.24 cho thấy tỷ lệ mắc bệnh tiết niệu ở nhóm sống gần khu vực khai thác mỏ (27,9%), cao hơn so với nhóm sống xa khu vực khai thác mỏ (22,7%) nhưng chưa có ý nghĩa thống kê rõ rệt. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi có khác chút ít so với một số tác giả: Nghiêm Kim Dung (2004) [13] ở Mỏ mangan Cao Bằng, Nguyễn Thị Quỳnh Hoa (2003) [24] ở khu chế biến KLM Thái Nguyên cho thấy tỷ lệ bệnh tiết niệu ở vùng tiếp giáp cao hơn vùng đối chứng khá rõ rệt. Như vậy, chúng tôi cũng cần nghiên cứu thêm, rộng hơn trên cơ sở phân tích trong mối liên quan đến môi trường.

Kết quả nghiên cứu của nhiều tác giả trên thế giới đã chứng minh một cách đầy đủ về sự ảnh hưởng, tác động của khai thác mỏ lên sức khỏe của người dân xung quanh khu vực khai thác mỏ. Nghiên cứu của Joseph Yaw Yeboah (2008) [85] tại Ghanacho thấy vấn đề sức khỏe của người dân xung quanh khu vực khai thác mỏ liên quan đến các bệnh sốt rét (41,7%), nhiễm khuẩn đường hô hấp (27,0%), các bệnh ngoài da (17,7%) trong khi sốt, tiêu chảy và các bệnh khác được đề cập chưa rõ ràng 15%; tỷ lệ các bệnh này tỷ lệ nghịch với khoảng cách từ khu dân cư đến mỏ và tỷ lệ mắc bệnh giảm khi người dân sinh sống di chuyển cách xa các khu mỏ.

Kết quả nghiên cứu của Chang-Sheng Qu và cs (2012) [95] ở Trung Quốc cho thấy hoạt động khai thác khoáng sản có thể gây ra những rủi ro, nguy cơ cao cho sức khỏe người dân sống xung quanh khu vực khai thác mỏ, khoảng cách giữa khu dân cư không đủ an toàn cho sức khỏe của dân chúng. Phần lớn nguy cơ được xác định là đến từ đất, rau tự sản xuất và hít không khí trong nhà. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cũng tương tự như đa số các tác giả trong và ngoài nước. Các giải pháp can thiệp chăm sóc sức khỏe người dân phải dựa trên mục tiêu sao cho có thể giảm thiểu được các yếu tố nguy cơ đã xác định.

4.3. Hiệu quả can thiệp giảm thiểu ảnh hưởng của ô nhiễm môi trường đến sức khỏe cộng đồng dân cư xung quanh Xí nghiệp kẽm chì Làng Hích

Kết quả nghiên cứu đã cải thiện được tỷ lệ mắc một số bệnh ở khu vực dân cư tại Biểu đồ 3.4. Kết quả cho thấy tỷ lệ mắc bệnh đường tiêu hóa, mũi họng, mắt, ngoài da ở xã Tân Long sau can thiệp đều giảm so với trước can thiệp. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,01$ và $0,05$. Tỷ lệ mắc bệnh răng miệng, tiết niệu sau can thiệp cũng giảm so với trước can thiệp. Tuy nhiên, sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$. Như vậy, phần lớn các loại bệnh đã có sự cải thiện giảm tỷ lệ mắc so với thời điểm trước can thiệp.

Theo kết quả nghiên cứu của chúng tôi, tỷ lệ mắc bệnh đường tiêu hóa giảm từ 19,2% xuống 9,0% sau can thiệp (giảm 10,2%). Kết quả này cao hơn so với nghiên cứu của Nguyễn Tuấn Khanh (2010) [32] ở Thái Nguyên, về tỷ lệ mắc bệnh đường tiêu hóa ở xã can thiệp giảm từ 25,2% xuống 19,7% sau can thiệp (giảm 5,5%).

Sau can thiệp tỷ lệ mắc bệnh mũi họng của chúng tôi giảm thấp hơn so với nghiên cứu của Nguyễn Tuấn Khanh (2010), tỷ lệ mắc bệnh mũi họng ở xã can thiệp giảm từ 84,9% xuống 48,7% sau can thiệp (giảm 36,2%).

Tỷ lệ mắc bệnh mắt giảm từ 60,8% xuống 44,6% sau can thiệp (giảm 16,2%). Kết quả này cũng thấp hơn so với nghiên cứu của Nguyễn Tuấn Khanh (2010), tỷ lệ mắc bệnh mắt ở xã can thiệp giảm từ 95,0% xuống 45,3% sau can thiệp (giảm 49,7%). Tỷ lệ mắc bệnh ngoài da giảm từ 38,0% xuống 29,4% sau can thiệp (giảm 8,6%). Kết quả này cũng thấp hơn so với nghiên cứu của Nguyễn Tuấn Khanh (2010), tỷ lệ mắc bệnh ngoài da ở xã can thiệp giảm từ 34,5% xuống 18,8% sau can thiệp (giảm 15,7%).

So sánh tỷ lệ mắc bệnh ở xã đối chứng thời điểm trước và sau nghiên cứu ở Biểu đồ 3.5 cho thấy tỷ lệ mắc các bệnh: tiêu hóa, mũi họng, răng miệng và ngoài da trước và sau can thiệp ở xã Hà Thượng là tương đương nhau. Bệnh mắt, tiết niệu sau can thiệp có giảm so với trước can thiệp nhưng

sự khác biệt chưa có ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$. Như vậy, ở xã đối chứng tỷ lệ mắc bệnh không có sự thay đổi lớn giữa thời điểm nghiên cứu trước và sau khi nghiên cứu, theo dõi. Kết quả này cũng tương tự với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Tuấn Khanh (2010) [32], tỷ lệ mắc bệnh ở xã đối chứng không có sự thay đổi nhiều sau 2 năm.

Kết quả so sánh tỷ lệ mắc bệnh giữa hai xã sau can thiệp (Biểu đồ 3.6) cho thấy tỷ lệ mắc các bệnh: tiêu hóa, mũi họng, răng miệng ở xã Tân Long sau can thiệp thấp hơn ở xã Hà Thượng. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,01$ và $0,05$. Tỷ lệ mắc các bệnh: mắt, da liễu ở xã Tân Long thấp hơn ở xã Hà Thượng, tuy nhiên sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$. Tỷ lệ mắc bệnh tiết niệu ở xã Tân Long tương đương ở xã Hà Thượng với $p > 0,05$. Có thể thấy sau can thiệp tỷ lệ mắc bệnh ở người dân xã Tân Long có sự cải thiện so với ở xã Hà Thượng, nhất là các bệnh: tiêu hóa, mũi họng và răng miệng, trong khi trước can thiệp, tỷ lệ mắc bệnh ở hai xã là tương đương nhau.

Đối với sự cải thiện KAP về vệ sinh môi trường, Bảng 3.25 cho thấy chỉ số hiệu quả đối với kiến thức về vệ sinh môi trường ở xã Tân Long đạt 47,37%, cao hơn nhiều so với xã Hà Thượng (2,22%). Hiệu quả can thiệp cao, đạt 45,15%. Kết quả này tương đương với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Tuấn Khanh (2010) [32] ở Thái Nguyên, hiệu quả can thiệp về kiến thức của người chuyên canh chè tiếp xúc với hóa chất bảo vệ thực vật đạt từ 21,5% đến 66,6% (TB đạt 44,1%).

Theo kết quả ở Bảng 3.26, chỉ số hiệu quả đối với thái độ về vệ sinh môi trường ở xã Tân Long đạt 63,64%, cao hơn nhiều so với xã Hà Thượng (11,36%). Hiệu quả can thiệp cao, đạt 52,27%.

Chỉ số hiệu quả đối với thực hành về vệ sinh môi trường ở xã Tân Long đạt 60,0%, cao hơn nhiều so với xã Hà Thượng (2,13%). Hiệu quả can thiệp cao, đạt 57,87% (Bảng 3.27). Kết quả này cao hơn kết quả nghiên cứu của Nguyễn Tuấn Khanh (2010) ở Thái Nguyên, hiệu quả can thiệp về thực hành của người chuyên canh chè đạt từ 13,0% đến 61,5% (TB đạt 37,2%).

Kết quả tính toán của chúng tôi đối với sự thay đổi về KAP ở người dân cho thấy hiệu quả can thiệp đều đạt rất cao về cả kiến thức, thái độ cũng như thực hành.

Về hiệu quả can thiệp đối với bệnh tiêu hóa (Bảng 3.28), chỉ số hiệu quả đối với bệnh tiêu hóa ở xã Tân Long đạt 52,94%, cao hơn nhiều so với xã Hà Thượng (- 7,89%). Hiệu quả can thiệp cao, đạt 60,83%. Như vậy, chương trình can thiệp đã góp phần giảm tỷ lệ mắc bệnh tiêu hóa ở xã Tân Long một cách rất rõ rệt.

Hiệu quả can thiệp đối với bệnh mũi họng (Bảng 3.29), chỉ số hiệu quả đối với bệnh mũi họng ở xã Tân Long đạt 25,0%, cao hơn nhiều so với xã Hà Thượng (- 5,5%). Hiệu quả can thiệp đạt 30,5%. Đối với bệnh mũi họng, chương trình can thiệp cũng góp phần giảm khá tốt tỷ lệ hiện mắc bệnh này.

Hiệu quả can thiệp đối với bệnh ngoài da (Bảng 3.30), chỉ số hiệu quả đối với bệnh ngoài da ở xã Tân Long đạt 22,39%, cao hơn so với xã Hà Thượng (6,76%). Hiệu quả can thiệp đạt 15,63%. Mặc dù hiệu quả can thiệp chưa cao nhưng kết quả cũng cho thấy chương trình can thiệp có tác động đối với việc giảm tỷ lệ mắc bệnh ngoài da ở xã can thiệp.

Hiệu quả can thiệp đối với bệnh mắt (Bảng 3.31), chỉ số hiệu quả đối với bệnh mắt ở xã Tân Long đạt 26,85%, cao hơn so với xã Hà Thượng (12,5%). Hiệu quả can thiệp đạt 14,35%. Kết quả này cho thấy chương trình can thiệp có tác động đối với việc giảm tỷ lệ mắc bệnh mắt ở xã can thiệp.

Hiệu quả can thiệp đối với bệnh răng miệng (Bảng 3.32), chỉ số hiệu quả đối với bệnh răng miệng ở xã Tân Long đạt 6,9%, cao hơn so với xã Hà Thượng (-13,24%). Hiệu quả can thiệp đạt 20,14%. Đối với bệnh răng miệng, chương trình can thiệp cũng góp phần giảm khá tốt tỷ lệ hiện mắc bệnh này.

Hiệu quả can thiệp đối với bệnh tiết niệu (Bảng 3.33), chỉ số hiệu quả đối với bệnh tiết niệu ở xã Tân Long đạt 12,5%, cao hơn so với xã Hà Thượng (4,35%). Hiệu quả can thiệp đạt 8,15%. Mặc dù hiệu quả can thiệp còn thấp

nhưng kết quả cũng cho thấy chương trình can thiệp có tác động đối với việc giảm tỷ lệ mắc bệnh tiết niệu ở xã can thiệp.

Như vậy, có thể thấy rõ hiệu quả can thiệp đối với việc cải thiện tỷ lệ mắc các bệnh thường gặp, đặc biệt là các bệnh: tiêu hóa, mũi họng và răng miệng.

Bảng 3.34 về hiệu quả can thiệp đối với bệnh nhiễm độc chì thông qua chỉ số ALA niệu ≥ 10 mg/l, cho thấy chỉ số hiệu quả đối với bệnh nhiễm độc chì ở xã Tân Long đạt 39,13%, cao hơn so với xã Hà Thượng (11,11%). Hiệu quả can thiệp đạt 28,02%. Kết quả này cho thấy các hoạt động can thiệp như truyền thông, hướng dẫn xây bể lọc nước đã có tác động tích cực đến tỷ lệ mắc bệnh nhiễm độc chì ở xã can thiệp.

Kết quả phỏng vấn sâu và thảo luận nhóm sau can thiệp ở xã Tân Long (Hộp 3.5 và Hộp 3.6) cho thấy lãnh đạo xã, cán bộ y tế xã cũng như người dân đánh giá chương trình can thiệp đã mang lại cho người dân kiến thức về vệ sinh môi trường, được khám và xét nghiệm, biết được tình trạng sức khỏe của mình; cán bộ y tế xã có kiến thức và kỹ năng truyền thông, đã thực hiện truyền thông cho người dân. Chương trình giúp người dân biết các biện pháp bảo vệ sức khỏe do ô nhiễm môi trường, biết lựa chọn thực phẩm và nguồn nước an toàn.

Việc xét nghiệm ALA niệu đã xác định được những người bị nhiễm độc và thắm nhiễm chì. Những đối tượng này đã được tư vấn kỹ hơn và sẽ có ý thức trong việc tiếp xúc với các yếu tố độc hại. Quá trình can thiệp xây dựng bể nước đã xây dựng được mô hình, hỗ trợ cụ thể một số hộ gia đình cùng đóng góp làm bể lọc nước nhằm giảm tác hại của KLN trong nguồn nước ăn uống và nhiều người dân khác biết được cách làm bể lọc nước. Qua đây có thể thấy được những thay đổi về kiến thức, thái độ, thực hành của người dân về phòng chống ÔNMT và giảm thiểu tác hại của ÔNMT đối với sức khỏe con người.

4.4. Một số hạn chế của đề tài nghiên cứu

Nghiên cứu chưa có điều kiện đi sâu tìm hiểu, xác định được các yếu tố nguy cơ đối với sức khỏe, bệnh tật của công nhân khai thác mỏ do việc tiếp cận trực tiếp với khu vực bên trong mỏ là rất khó khăn. Do vậy, việc xác định các yếu tố nguy cơ, ảnh hưởng bên ngoài cũng bị ảnh hưởng.

Nghiên cứu này chưa đủ dữ liệu để có thể giải thích được cận kẽ nguyên nhân dẫn đến tỷ lệ mắc một số bệnh ở người dân sống xung quanh khu vực lại cao hơn nhiều so với các khu vực dân cư khác như: bệnh mắt, bệnh mũi họng, bệnh răng, bệnh ngoài da...

Tác động của can thiệp truyền thông thay đổi hành vi hiệu quả chưa rộng khắp, chưa xây dựng được nhiều bể lọc nước vì nhiều lý do như: chưa tạo ra được một phong trào ở cộng đồng, kinh phí ở nhiều hộ gia đình còn eo hẹp. Trong thời gian tới chúng tôi sẽ tìm kiếm nguồn kinh phí để có thể triển khai can thiệp đầy đủ và toàn diện hơn.

KẾT LUẬN

1. Thực trạng một số chỉ số ô nhiễm môi trường, bệnh tật của người dân xung quanh các cơ sở khai thác KLM ở Thái Nguyên năm 2012

* Hàm lượng trung bình của một số KLN trong các môi trường:

- Đất nông nghiệp: chì cao gấp 3,8 lần; cadimi cao gấp 16,8 lần; asen cao gấp 3 lần so với QCVN.

- Nước bề mặt: chì cao gấp 3,2 lần; cadimi cao gấp 2 lần; asen cao gấp 3,8 lần so với QCVN; độ pH có tính axit cao.

- Nguồn nước ăn uống: chì cao gấp 8 lần; cadimi cao gấp 13 lần; asen cao gấp 6 lần so với QCVN.

* Hàm lượng trung bình của một số KLN trong cây rau: chì cao gấp 18,2 lần; cadimi cao gấp 20,4; asen cao gấp 1,37 lần so với TCCP.

* Hàm lượng trung bình của một số KLN trong các môi trường đất nông nghiệp, nước mặt, nước ăn uống, cây rau ở khoảng cách gần nguồn ô nhiễm cao hơn có ý nghĩa thống kê so với ở khoảng cách xa nguồn ô nhiễm.

* Tỷ lệ mắc một số bệnh ở người trưởng thành xung quanh: mắt (60,1%), mũi họng (55,5%), ngoài da (38,4%), răng miệng (33,9%), tiết niệu (26,3%).

* Tỷ lệ nhiễm độc chì ở người dân là 11,8%, tỷ lệ thấm nhiễm chì là 28,0%.

* Tỷ lệ người có kiến thức, thái độ, thực hành đạt yêu cầu còn thấp: kiến thức 22,3%; thái độ 24,3% và thực hành 23,4%.

2. Một số yếu tố nguy cơ và liên quan giữa ô nhiễm môi trường với sức khỏe của người dân xung quanh các cơ sở khai thác KLM

* Một số nguy cơ đối với nhiễm độc chì ở dân cư khu vực ô nhiễm:

- Ăn rau ở KVÔN có nguy cơ nhiễm độc chì cao hơn so với không ăn ở KVÔN ($p < 0,01$);

- Ăn động vật thủy sinh ở KVÔN có nguy cơ nhiễm độc chì cao hơn so với không ăn ở KVÔN ($p < 0,01$);

- Uống nước ở KVÔN có nguy cơ nhiễm độc chì cao hơn so với không uống nước ở KVÔN ($p < 0,05$).

* Tỷ lệ mắc một số bệnh ở nhóm thường xuyên ăn các động, thực vật được nuôi trồng ở khu vực khai thác mỏ cao hơn so với nhóm không thường xuyên ăn: tiêu hóa, mũi họng, ngoài da, răng miệng, tiết niệu.

* Tỷ lệ mắc một số bệnh ở nhóm sống gần nguồn ô nhiễm ($< 500m$) cao hơn so với nhóm sống xa nguồn ô nhiễm (1000-1500m): mũi họng, ngoài da.

3. Hiệu quả can thiệp giảm thiểu ảnh hưởng của ô nhiễm môi trường đến sức khỏe cộng đồng dân cư xung quanh Xí nghiệp kẽm chì Làng Hích

* Tỷ lệ mắc các bệnh: tiêu hóa, mũi họng, mắt, ngoài da ở xã can thiệp (xã Tân Long) giảm so với trước can thiệp. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,01$ và $0,05$.

* Tỷ lệ mắc các bệnh tiêu hóa, mũi họng, răng miệng ở xã can thiệp thấp hơn ở xã chứng. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,01$ và $0,05$.

* Hiệu quả can thiệp thay đổi KAP về vệ sinh môi trường sau truyền thông và hướng dẫn xây dựng bể lọc nước bằng cát và than hoạt tính:

HQCT về kiến thức: 45,15%; HQCT về thái độ: 52,27%; HQCT về thực hành: 57,87%.

* Hiệu quả can thiệp đối với một số bệnh:

HQCT về: bệnh tiêu hóa: 60,83%; bệnh mũi họng: 30,5%; bệnh ngoài da: 15,63%; bệnh mắt: 14,35%; bệnh răng miệng: 20,14%; bệnh tiết niệu: 8,15%; bệnh nhiễm độc chì: 28,02.

KHUYẾN NGHỊ

1. Các cơ quan chức năng cần phối hợp với địa phương và đơn vị khai thác mỏ triển khai các biện pháp giảm thiểu mức độ ô nhiễm các KLN trong môi trường đất, nước và rau trồng ở địa phương, đặc biệt là những khu vực gần nguồn ô nhiễm.

2. Ngành y tế, đơn vị khai thác mỏ và chính quyền địa phương cần có kế hoạch khám sức khỏe và đánh giá tình trạng phơi nhiễm với các chất độc định kỳ cho công nhân và người dân sống xung quanh khu vực khai thác mỏ.

3. Cần tuyên truyền nâng cao kiến thức, thái độ, thực hành của người dân về phòng tránh bệnh tật do ô nhiễm môi trường. Biết cách phòng tránh ăn, uống các thực phẩm có nguy cơ nhiễm KLN.

4. Khuyến khích kết hợp với hỗ trợ người dân xây dựng các công trình vệ sinh như bể lọc nước, các công nghệ làm sạch môi trường, thực phẩm tại cộng đồng. Nhân rộng mô hình bể lọc nước bằng cát và than hoạt tính.

**DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC
CÓ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN**

1. Hà Xuân Sơn (2014), “Thực trạng một số bệnh thường gặp ở người trưởng thành xung quanh Xí nghiệp kẽm chì Làng Hích và Xí nghiệp thiếc Đại Từ, Thái Nguyên”, *Tạp chí Bảo hộ lao động*, số 231, tr. 38-41.

2. Hà Xuân Sơn, Đỗ Văn Hàm (2015), “Một số yếu tố liên quan ảnh hưởng đến bệnh tật của người dân xung quanh khu vực khai thác mỏ kim loại màu ở Thái Nguyên”, *Tạp chí Bảo hộ lao động*, số 242, tr. 18-21.

3. Hà Xuân Sơn, Đỗ Văn Hàm (2015), “Hiệu quả can thiệp giảm thiểu ảnh hưởng của ô nhiễm môi trường đến một số bệnh ở người dân xung quanh khu vực khai thác mỏ kim loại màu tại Thái Nguyên”, *Tạp chí Y học thực hành*, số 6 (969), tr. 27-29.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tài liệu tiếng Việt

1. Bùi Hải An (2010), *Nghiên cứu khả năng hấp phụ cadimi và chì của bentonite và than bùn*, Luận văn thạc sĩ Khoa học môi trường, Trường Đại học Khoa học tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.
2. Nguyễn Thị Ngọc Ân (2007), "Đánh giá hiện trạng ô nhiễm chì (Pb) trong rau xanh ở Thành phố Hồ Chí Minh", *Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ*, Số 7 (10), tr. 53-59.
3. Hoàng Thị Mai Anh (2014), *Nghiên cứu xử lý ô nhiễm kim loại nặng trong môi trường đất bằng cây sậy (phragmites australis) tại một số khu vực khai thác khoáng sản tỉnh Thái Nguyên*, Luận văn thạc sĩ Khoa học môi trường, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên.
4. Hoàng Hải Bằng (2003), *Thực trạng môi trường, sức khỏe và bệnh tật của nhân dân sống tiếp giáp với khu khai thác mỏ thiếc Sơn Dương, tỉnh Tuyên Quang*, Luận văn thạc sĩ Y học, Trường Đại học Y khoa, Đại học Thái Nguyên.
5. Nguyễn Duy Bảo, Đào Phú Cường (2012), "Tình hình sức khỏe người lao động tại một số cơ sở khai thác mỏ", *Tạp chí Y học thực hành*, Số 849+850, tr. 55-59.
6. Nguyễn Duy Bảo, Nguyễn Bích Diệp (2012), "Định hướng hoạt động của Viện Y học lao động và Vệ sinh môi trường Việt Nam trong giai đoạn tới về sức khỏe nghề nghiệp, sức khỏe môi trường và sức khỏe trường học", *Tạp chí Y học thực hành*, Số 849+850, tr. 16-21.
7. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2008), Quy định Quản lý sản xuất, kinh doanh rau, quả và chè an toàn - 99/2008/QĐ-BNN.
8. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2008), Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt - QCVN 08:2008/BTNMT.
9. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2008), Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giới hạn cho phép của kim loại nặng trong đất - QCVN 03:2008/BTNMT.

10. Bộ Y tế (1985), Tiêu chuẩn chẩn đoán bệnh nhiễm độc chì nghề nghiệp số 52 TCN-343-85.
11. Bộ Y tế (2009), Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước ăn uống - QCVN 01:2009/BYT.
12. Đặng Kim Chi (1999), *Hóa học môi trường Tập I*, Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật, Hà Nội.
13. Nghiêm Kim Dung (2004), *Nghiên cứu sức khỏe - bệnh tật ở người dân sống tiếp giáp vùng khai thác mỏ Mangan Cao Bằng*, Luận văn thạc sĩ Y học, Trường Đại học Y khoa, Đại học Thái Nguyên.
14. Nguyễn Đình Dũng (2012), *Đánh giá hiện trạng và đề xuất các giải pháp quản lý môi trường trong hoạt động khai thác khoáng sản tại mỏ sắt Trại Cau, huyện Đông Hy, tỉnh Thái Nguyên*, Luận văn thạc sĩ Khoa học môi trường, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.
15. Đồng Ngọc Đức và cs (2001), *Ảnh hưởng của ô nhiễm kim loại nặng tới sức khỏe sinh sản của dân cư xung quanh xí nghiệp Luyện kim màu Thái Nguyên*, Đề tài khoa học công nghệ cấp Bộ trọng điểm, Mã số B99-04-16-TĐ.
16. Nguyễn Duy Hải (2011), *Đánh giá thực trạng ô nhiễm kim loại nặng trong đất và nghiên cứu biện pháp sinh học để phục hồi đất sau khai thác thiếc tại huyện Đại Từ, tỉnh Thái Nguyên*, Luận văn thạc sĩ Khoa học môi trường, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên.
17. Đỗ Hàm (2007), *Vệ sinh lao động và bệnh nghề nghiệp*, Nhà xuất bản Lao động - Xã hội, Hà Nội.
18. Đỗ Hàm (2010), *Vệ sinh môi trường và lao động*, Nhà xuất bản Lao động - Xã hội, Hà Nội.
19. Đỗ Hàm, Nguyễn Văn Sơn, Nguyễn Minh Tuấn (2014), *Tiếp cận nghiên cứu Khoa học y học*, Giáo trình sau đại học, Nhà xuất bản Đại học Thái Nguyên, Thái Nguyên.
20. Đỗ Thị Hằng (2011), *Nghiên cứu ô nhiễm môi trường nước giếng do chì và bệnh tật người trưởng thành sống xung quanh Xí nghiệp kẽm chì*

- Làng Hích, Thái Nguyên*, Luận văn thạc sĩ Y học, Trường Đại học Y Dược, Đại học Thái Nguyên.
21. Vũ Thị Thu Hằng (2002), "Bước đầu nghiên cứu về sức khỏe, bệnh tật và tai nạn lao động của công nhân Xí nghiệp luyện kim màu II Thái Nguyên (2000 - 2002)", *Hội nghị khoa học quốc tế Y học lao động và vệ sinh môi trường lần thứ I*, Nhà xuất bản Y học, Hà Nội, tr. 405-409.
 22. Phạm Hồng Hạnh (2012), *Nghiên cứu những vấn đề môi trường đã, đang và sẽ nảy sinh do hoạt động mỏ kẽm chì Làng Hích, Thái Nguyên*, Luận văn thạc sĩ Khoa học môi trường, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.
 23. Lê Huy Hòa, Nguyễn Quốc Tín (2002), *Ô nhiễm nguồn nước, ô nhiễm hóa chất thức ăn, cơ thể con người*, Bách khoa trí thức phổ thông, Nhà xuất bản Văn hóa - Thể thao, Hà Nội.
 24. Nguyễn Thị Quỳnh Hoa (2003), *Nghiên cứu sự tồn lưu chì - asen trong môi trường, trong máu và thực trạng một số bệnh thường gặp của người dân sống tiếp giáp với khu chế biến kim loại màu Thái Nguyên*, Luận văn thạc sĩ Y học, Trường Đại học Y khoa, Đại học Thái Nguyên.
 25. Nguyễn Thị Quỳnh Hoa, Nông Thanh Sơn (2003), "Nghiên cứu hàm lượng chì - asen trong môi trường và trong máu của người sống tiếp giáp với khu chế biến kim loại màu Thái Nguyên", *Hội nghị khoa học quốc tế Y học lao động và vệ sinh môi trường lần thứ I*, Nhà xuất bản Y học, Hà Nội, tr. 423-430.
 26. Vũ Hoàng Hoa, Phan Văn Yên (2008), "Nghiên cứu đánh giá tình hình ô nhiễm môi trường và đề xuất các giải pháp giảm thiểu ô nhiễm môi trường tại các làng nghề sản xuất mây tre đan tỉnh Hà Tây", *Tạp chí Khoa học kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường*, Trường Đại học Thủy lợi, Số 22 (9/2008), tr. 33-40.
 27. Dương Xuân Hùng (2008), *Thực trạng kiến thức, thái độ, thực hành vệ sinh môi trường của người dân ở hai xã vùng sâu huyện Đông Hỷ tỉnh Thái Nguyên*, Luận văn thạc sĩ Y học, Trường Đại học Y Dược, Đại học Thái Nguyên.

28. Phạm Việt Hùng, Trần Tú Hiều, Nguyễn Văn Nội (1999), *Hóa học môi trường cơ sở*, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia, Hà Nội.
29. Hà Thị Hương (2004), *Đánh giá tác động môi trường và thực trạng sức khỏe - bệnh tật ở người dân vùng khai thác vàng sa khoáng Na Rì, Bắc Kạn*, Luận văn thạc sĩ Y học, Trường Đại học Y khoa, Đại học Thái Nguyên.
30. Nguyễn Thị Mai Hương, Lê Thị Phương Quỳnh, Nguyễn Thị Bích Ngọc, Christina Seilder, Matthias Kaendler, Dương Thị Thủy (2012), "Hàm lượng một số kim loại nặng trong môi trường đất và nước vùng canh tác nông nghiệp (hoa - rau - cây ăn quả) tại xã Phú Diễm và xã Tây Tựu (Hà Nội)", *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*, Số 50 (6), tr. 491-496.
31. Hoàng Văn Khanh (2007), *Hiện trạng khai thác khoáng sản ở Việt Nam*, <http://tapchicongnghiep.vn/News/channel/1/News/90/4724/Chitiet.html>.
32. Nguyễn Tuấn Khanh (2010), *Đánh giá ảnh hưởng của sử dụng hóa chất bảo vệ thực vật đến sức khỏe người chuyên canh chè tại Thái Nguyên và hiệu quả của các biện pháp can thiệp*, Luận án tiến sĩ Y học, Trường Đại học Y Dược, Đại học Thái Nguyên.
33. Nguyễn Văn Khánh, Phạm Văn Hiệp (2009), "Nghiên cứu sự tích lũy kim loại nặng cadmium (Cd) và chì (Pb) của loài hén (*Corbicula sp.*) vùng cửa sông ở thành phố Đà Nẵng", *Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Đại học Đà Nẵng*, Số 1 (30), tr. 83-89.
34. Lê Văn Khoa (2001), *Khoa học môi trường*, Nhà xuất bản giáo dục, Hà Nội.
35. Lê Văn Khoa, Hoàng Trọng Sỹ (2014), "Tình trạng sức khỏe - bệnh tật của người lao động tại một số làng nghề đúc đồng ở khu vực miền Trung", *Tạp chí Bảo hộ lao động*, Số 241 (4/2015), tr. 15-20.
36. Hà Thị Lan (2011), *Hiện trạng ô nhiễm và khả năng hấp thụ kim loại nặng trong đất của một số loài thực vật tại khu vực khai thác khoáng sản huyện Đông Hỷ, tỉnh Thái Nguyên*, Luận văn thạc sĩ Khoa học môi trường, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên.
37. Lương Lãng (2000), "Chì với sức khỏe đời sống", *Báo Sức khỏe và Đời sống*, Số 113.

38. Hoàng Khải Lập, Đỗ Văn Hàm, Nguyễn Minh Tuấn, Nguyễn Thị Hiếu, Đỗ Khánh Dương (2002), "Nghiên cứu một số đặc điểm điều kiện lao động, tình trạng sức khỏe và bệnh tật ở công nhân ngành cơ khí luyện kim năm 2002", *Hội nghị khoa học quốc tế Y học lao động và vệ sinh môi trường lần thứ I*, Nhà xuất bản Y học, Hà Nội, tr. 471-477.
39. Nguyễn Thị Diệu Liêng (2010), "Công tác tuyên truyền giáo dục với việc bảo vệ môi trường - Thực trạng và giải pháp", *Hội thảo Quốc tế: Nhận thức về nhu cầu bảo vệ môi trường: vai trò của giáo dục đại học*, Trường Đại học Hoa Sen, TP. Hồ Chí Minh,
40. Đặng Văn Minh, Nguyễn Thế Đăng, Trần Thị Phả (2009), *Giáo trình hóa học đất*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
41. Ngô Đức Minh, Nguyễn Mạnh Khải, Nguyễn Công Vinh, Phạm Quang Hà, Lê Thị Thủy, Ingrid Oborn (2009), "Hàm lượng kim loại nặng (As, Cd, Cu, Pb, Zn) trong đất nông nghiệp và mối quan hệ với sự tích lũy trong gạo tại Thạch Sơn, Lâm Thao, Phú Thọ", *Tạp chí Khoa học đất*, Số 31, tr. 91-97.
42. Võ Văn Minh (2009), *Nghiên cứu khả năng hấp thụ một số kim loại nặng trong đất của cỏ Vetiver và đánh giá hiệu quả cải tạo đất ô nhiễm*, Luận án tiến sĩ Khoa học môi trường, Trường Đại học Khoa học tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.
43. Nguyễn Hoàng Nam, Nguyễn Thị Hòa, Nguyễn Mạnh Hà, Nguyễn Viết Hùng, Đỗ Khắc Uẩn (2012), "So sánh hiệu quả xử lý kim loại nặng trong nước thải acid mỏ bằng các hệ thống làm trong nước bằng cây và hiệu quả của việc bổ sung khí hydro", *Tuyển tập báo cáo Hội nghị Khoa học lần thứ 20, Trường Đại học Mỏ - Địa chất*, Hà Nội, tr. 67-76.
44. Đặng Minh Ngọc, Nguyễn Khắc Hải và cs (2005), "Ảnh hưởng của ô nhiễm asen trong nguồn nước ngầm tới sức khỏe cộng đồng dân cư", *Hội nghị khoa học quốc tế Y học lao động và vệ sinh môi trường lần thứ II*, Nhà xuất bản Y học, Hà Nội, tr. 571-578.
45. Hoàng Bích Ngọc (2001), *Nghiên cứu ảnh hưởng của hoạt động khai thác tự do khoáng sản vàng, thiếc đến môi trường địa lý ở các tỉnh Thái Nguyên, Bắc Kạn, Cao Bằng*, Luận án tiến sĩ Địa lý, Viện Địa lý, Hà Nội.

46. Trần Thị Phả, Hoàng Thị Mai Anh (2011), "Sự tích lũy kim loại nặng trong đất và thực vật tại khu vực mỏ sắt Trại Cau, huyện Đồng Hỷ, tỉnh Thái Nguyên", *Kỷ yếu Hội nghị Khoa học công nghệ tuổi trẻ các trường Đại học và Cao đẳng khối Nông-Lâm-Ngư-Thủy toàn quốc lần thứ năm*, Trường Đại học Cần Thơ, tr. 359-363.
47. Trần Thị Phả, Hoàng Thị Mai Anh, Hà Thị Lan (2010), "Đánh giá sự ô nhiễm kim loại nặng trong môi trường đất sau khai thác khoáng sản tại khu vực mỏ sắt Trại Cau - huyện Đồng Hỷ - tỉnh Thái Nguyên", *Tạp chí Khoa học và công nghệ, Đại học Thái Nguyên*, Số 78 (02), tr. 93-96.
48. Nguyễn Phương, Nguyễn Phương Đông, Hạ Quang Hưng (2012), "Những vấn đề môi trường trong khai thác khoáng sản rắn và giải pháp giảm thiểu", *Tuyển tập báo cáo Hội nghị Khoa học lần thứ 20, Đại học Mỏ - Địa chất*, Hà Nội, tr. 116-126.
49. Bùi Duy Quì (1994), "Một số nhận xét về môi trường và bệnh tật của người tiếp xúc xung quanh một số xí nghiệp phía Nam thành phố Thái Nguyên", *Kỷ yếu công trình nghiên cứu khoa học 1993 - 1994*, Nhà xuất bản Y học, Hà Nội, tr. 103-107.
50. Quốc hội nước Cộng hòa Xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2014), *Luật Bảo vệ môi trường*.
51. Nguyễn Đức Quý (1999), "Vài đặc điểm công nghiệp khoáng sản và tác động môi trường ở Việt Nam", *Hội nghị Khoa học môi trường toàn quốc 1998*, Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội, tr. 135-139.
52. Nguyễn Đức Quý, Nguyễn Xuân Tặng (1997), *Báo cáo Đánh giá tác động môi trường mỏ thiếc Sơn Dương, tỉnh Tuyên Quang*, Viện Khoa học vật liệu, Hà Nội.
53. Hồ Quang Sanh, Ngô Hồng Phong (1990), "Tình hình bệnh ngoài da ở mỏ thiếc Sơn Dương (Hà Tuyên)", *Kỷ yếu công trình nghiên cứu khoa học (1980-1990)*, Nhà xuất bản Y học, Hà Nội, tr. 221-224.
54. Sở Tài nguyên - Môi trường tỉnh Thái Nguyên (2007), *Báo cáo số 1017/STNMT - KS ngày 19/06/2007 V/v đánh giá hiệu quả việc khai thác chế biến tài nguyên khoáng sản trên địa bàn tỉnh Thái Nguyên*.

55. Hoàng Thái Sơn (2009), *Thực trạng kiến thức, thái độ, thực hành về vệ sinh môi trường của người dân huyện Phổ Yên, tỉnh Thái Nguyên*, Luận văn thạc sĩ Y học, Trường Đại học Y Dược, Đại học Thái Nguyên.
56. Nông Thanh Sơn (1998), "Nồng độ chất độc kim loại nặng và dư lượng hóa chất bảo vệ thực vật trong môi trường nước khu vực thành phố Thái Nguyên", *Hội thảo Khoa học môi trường nước và Sức khỏe khu vực miền núi*, Trường Đại học Y khoa, Đại học Thái Nguyên,
57. Nguyễn Xuân Tạng và cs (1999), "Mức độ suy thoái và các biện pháp bảo vệ môi trường trong công nghiệp khoáng sản", *Hội thảo về Môi trường lao động công nghiệp*, Hà Nội.
58. Trần Kông Tấu và cs (2005), "Một số kết quả ban đầu trong việc tìm kiếm biện pháp xử lý đất ô nhiễm bằng thực vật", *Tạp chí khoa học đất*, Số 23/2005, tr. 156-158.
59. Trịnh Thị Thanh (2003), *Độc học, môi trường và sức khỏe con người*, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia, Hà Nội.
60. Bùi Quang Toàn, Lương Thị Thanh Thủy, Lê Thái Hà (2012), "Nghiên cứu nguy cơ ô nhiễm kim loại nặng từ sản xuất công nghiệp đối với hệ thống nuôi trồng thủy sản ở Quận Hoàng Mai và huyện Thanh Trì Hà Nội", *Tạp chí Y học thực hành*, Số 849+850, tr. 319-324.
61. Tổng hội địa chất Việt Nam, Liên hiệp các hội khoa học và kỹ thuật Việt Nam, Viện tư vấn phát triển (2010), *Thực trạng về quản lý khai thác và sử dụng tài nguyên khoáng sản Việt Nam*, Báo cáo nghiên cứu, đánh giá.
62. Nguyễn Thị Việt Trà (2012), *Đánh giá ảnh hưởng và đề xuất biện pháp giảm thiểu ô nhiễm môi trường tại xí nghiệp thiếc Đại Từ, tỉnh Thái Nguyên*, Luận văn thạc sĩ Khoa học môi trường, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Hà Nội.
63. Lê Trung (2002), *Bệnh nhiễm độc nghề nghiệp*, Nhà xuất bản Y học, Hà Nội.
64. Trường Đại học Y khoa - Đại học Thái Nguyên (2007), *Môi trường và Độc chất*, Nhà xuất bản Y học, Hà Nội.

65. Trường Đại học Y khoa - Đại học Thái Nguyên (2007), *Sức khỏe nghề nghiệp*, Nhà xuất bản Y học, Hà Nội.
66. Nguyễn Thị Hồng Tú, Nguyễn Thị Liên Hương (2003), "Nghiên cứu điều kiện làm việc và sức khỏe người lao động ở một số làng nghề", *Hội nghị khoa học quốc tế Y học lao động và vệ sinh môi trường lần thứ I*, Nhà xuất bản Y học, Hà Nội, tr. 318-326.
67. Ủy ban nhân dân tỉnh Thái Nguyên (2008), *Quy hoạch thăm dò, khai thác, chế biến và sử dụng quặng chì kẽm trên địa bàn tỉnh Thái Nguyên giai đoạn 2008-2015, có xét đến 2020*.
68. Hoàng Vân, Tiến Mạnh (2008), *Trên 70% cơ sở có nước thải ô nhiễm vượt tiêu chuẩn*, <http://www.thuvienphapluat.com/?CT=NW&NID=13629>.
69. Lương Thị Hồng Vân, Nông Thanh Sơn (2001), "Hàm lượng chì và asen trong rau quả được trồng tại các vùng xung quanh Nhà máy Kim loại màu Thái Nguyên", *Nội san Khoa học công nghệ Y Dược Thái Nguyên*, Số 1, tr. 37-44.
70. Viện Chiến lược Chính sách Tài nguyên và Môi trường (2007), *Điều tra, khảo sát hiện trạng khai thác tài nguyên khoáng sản và tài nguyên nước*, <http://www.isponre.gov.vn/home/du-an-de-tai-da-thuc-hien/87-dieu-tra-khao-sat-hien-trang-khai-thac-tai-nguyen-khoang-san-va-tai-nguyen-nuoc>.
71. Viện Y học lao động và Vệ sinh môi trường (2002), *Thường quy kỹ thuật Y học lao động, Vệ sinh môi trường, Sức khỏe trường học*, Nhà xuất bản Y học, Hà Nội.

2. Tài liệu tiếng Anh

72. Abdulakeem Olawuyi, Raheem Mudashir (2013), *Environmental and health impact of mining in Abara and Tungar Community of Anka Local Governement Area of Zamfara State, Nigeria*, The 24th Colloquium of African Geology, <http://www.abstract.xlibx.com/a-economy/70140-1-conveners-prof-bohdan-kribek-czech-geological-survey-czech-re.php>.
73. Aimee Boulanger, Alexandra Gorman (2004), *Hadrock Mining: Risks to Community health*, Women's Voices for the Earth, Bozeman, Montana.

74. Ashish Joshi, Satish Prasad, Jyoti B. Kasav, Mehak Segan, Awnish K. Singh (2014), "Water and Sanitation Hygiene Knowledge Attitude Practice in Urban Slum Settings", *Global Journal of Health Science*, Vol. 6 (2), pp. 23-34.
75. Bjerrgaard P., Depledge M. H., Weeks J. M. (1994), "Heavy Metal", *Handbook of Ecotoxicology*, Vol. 2, pp. 79-105.
76. Blacksmith Institute (2007), *The World's Worst Polluted Places*, New York.
77. Frederick Ato Armah, Reginald Quansah, Isaac Luginaah (2014), "A Systematic Review of Heavy Metals of Anthropogenic Origin in Environmental Media and Biota in the Context of Gold Mining in Ghana", *Hindawi Publishing Corporation, International Scholarly Research Notices Volume 2014, Article ID 252148, 37 pages*, <http://dx.doi.org/10.1155/2014/252148>,
78. Hartmann (2007), *Introductory Mining Engineering, 2nd Edition*, Wiley India Pvt. Ltd.
79. Hough R. L., Breward N., Young S. D., Crout N. M. J., Tye A. M. (2004), "Assessing potential risk of heavy metal exposure from consumption of home-produced vegetables by urban populations", *Envir. Health Persp.*, pp. 112-215.
80. Hui Hu, Qian Jin, Philip Kavan (2014), "A study of heavy metal pollution in China: Current Status, Pollution - Control Policies and Countermeasures", *Sustainability (ISSN 2071-1050)*, Vol. 6, pp. 5820-5838.
81. Iosif Gergen, Monica Harmanescu (2012), "Application of principal component analysis in the pollution assessment with heavy metals of vegetable food chain in the old mining areas", *Chemistry Central Journal* 2012, 6:156, <http://journal.chemistrycentral.com/content/6/1/156>.
82. IPCS INCHEM (1995), *Inorganic lead*, Geneva, World Health Organization, International Programme on Chemical Safety (Environmental Health Criteria 165, <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc165.htm>).

83. Jerome O. Nriagu (1988), "A Silent Epidemic of Environmental Metal Poisoning?", *Envir. Pollu.*, Vol. 50, pp. 139-161.
84. Jo I. S., Koh M. H. (2004), "Chemical Changes in Agricultural Soils of Korea: Data Review and Suggested Countermeasures", *Envir. Geoch. and Health*, Vol. 26 (2), pp. 105-117.
85. Joseph Yaw Yeboah (2008), *Environmental and health impact of mining on surrounding communities: a case study of Anglogold Ashanti in Obuasi*, Master degree, Kwame Nkrumah University of Science and Technology, Ghana.
86. Jun Ui (1992), *Industrial Pollution in Japan*, United Nation University Press, Tokyo, Japan.
87. Jarup L., Hellstrom L., Alfven T., Carlsson M. D., Grubb A. (2000), "Low level exposure to cadmium and early kidney damage: the OSCAR study", *Occup. Envir. Medic.*, Vol. 57, pp. 668.
88. Li Yu, Wang Yan-bin, Gou Xin, Su Yi-bing, Wang Gang (2006), "Risk assessment of heavy metals in soils and vegetables around non-ferrous metals mining and smelting sites, Baiyin, China", *Journal of Envir. Scien.*, Vol. 18 (6), pp. 1124-1134.
89. Man Y. B., Sun X. L., Zhao Y. G., Lopez B. N., Chung S. S. (2010), "Health risk assessment of abandoned agricultural soils based on heavy metal contents in Hong Kong, the world's most populated city", *Envir. Inter.*, Vol. 36, pp. 570-576.
90. Mattusch J., Wennrich R., Schmidt A. C., Reisser W. (2000), "Determination of arsenic species in water, soils and plants", *Fresenius' Journal of Analy. Chemi.*, Vol. 366 (2), 200-203.
91. Mueller E. J., Seger D. L. (1985), "Metal fume fever: A review", *Journal of Emerg. Medic.*, Vol. 2, pp. 271-274.
92. Nriagu J. O., Pacyna J. M. (1988), "Quantitative assessment of worldwide contamination of air, water and soils by trace metals", *Nature*, Vol. 333, pp. 134-139.

93. Peerapat Kosolsaksakul (2014), *Geochemical Associations and Availability of Cadmium (Cd) in a Paddy Field System, Northwestern Thailand*, PhD Thesis, The University of Edinburgh, Scotland.
94. Putila J. J., Guo N. L. (2011), "Association of arsenic exposure with lung cancer incidence rates in the United States", *PLoS ONE* 6: e25886, doi:25810.21371/journal.pone.0025886.
95. Qu C. S., Ma Z. W., Yang J., Liu Y., Bi J., Huang L. (2012), "Human Exposure Pathways of Heavy Metals in a Lead-Zinc Mining Area, Jiangsu Province, China", *PLoS ONE* 7(11): e46793, doi:10.1371/journal.pone.0046793.
96. Thomas L. D. K., Hodgson S., Nieuwenhuijsen M. et al, Jarup L. (2009), "Early kidney damage in a population exposed to cadmium and other heavy metals", *Envir. Health Persp.*, Vol. 117 (2), pp. 181-184.
97. Tong S., von Schirnding Y. E., Prapamontol T. (2000), *Environmental lead exposure: a public health problem of global dimensions*, World Health Organ., pp. 1068-1077.
98. US Department of Commerce (1975), "Health effect of Occupational Lead & Arsenic exposure", *Symposium Health at Chicago*, Vol. 1 pp. 148-156.
99. Ustyak S., Petrikova V. (1996), "Heavy metal pollution of soils and crops in Northern Bohemia", *Appli. Geoch.*, Vol. 11 (1), pp. 77-80.
100. Wang H., Stuanes A. O. (2003), "Heavy metal pollution in air-water-soil-plantsystem of Zhuzhou City, Hunan Province, China", *Water Air Soil Pollu.*, Vol. 147, pp. 79-107.
101. Wang Q. R., Dong Y., Cui Y., Liu X. (2001), "Instances of soil and crop heavy metal contamination in China", *Soil Sedim. Conta.*, Vol. 10, pp. 497-510.
102. WHO (1992), *Commission on Health and Environment*, Report of the panel on urbanization, Geneva.
103. Yassin M. M., Abu Mourad T. A., Safi J. M. (2002), "Knowledge, attitude, practice, and toxicity symptoms associated with pesticide use

among farm workers in the Gaza Strip", *Occup. Envir. Medic.*, Vol. 59, pp. 387-394.

104. Zhuang P., Lu H., Li Z., Zou B., McBride M. B. (2014), "Multiple Exposure and Effects Assessment of Heavy Metals in the Population near Mining Area in South China", *PLOS ONE Journals*, Vol 9 (4), e94484.
105. Zhuang P., Zou B., Li N. Y., Li Z. A. (2009), "Heavy metal contamination in soils and food crops around Dabaoshan mine in Guangdong, China: implication for human health", *Envir. Geoch. Health*, Vol. 31, pp. 707-715.

PHỤ LỤC 1

MẪU PHIẾU PHÒNG VẤN NGƯỜI DÂN VỀ MÔI TRƯỜNG**I. THÔNG TIN CHUNG**

Số phiếu:

Họ và tên: Năm sinh: Giới: 1. Nam, 2. Nữ

Thôn, xóm:, xã huyện

Thời gian cư trú liên tục tại địa chỉ hiện nay: từ năm

TT	Nội dung	Trả lời
1.	Dân tộc	1. Kinh 2. Dân tộc khác (ghi rõ):
2.	Trình độ học vấn	1. Mù chữ 2. Biết đọc biết viết 3. Tiểu học (hết lớp 5) 4. THCS (hết lớp 9) 5. THPT (hết lớp 12) 6. THCN trở lên
3.	Nghề nghiệp hiện nay	1. Nông dân 2. Cán bộ, giáo viên 3. Công nhân 4. Kinh doanh, dịch vụ 5. Nội trợ, hưu trí 6. Tự do, làm thuê 7. HS, SV
4.	Nghề nghiệp làm lâu nhất	1. Nông dân 2. Cán bộ, giáo viên 3. Công nhân 4. Kinh doanh, dịch vụ 5. Nội trợ, hưu trí 6. Tự do, làm thuê 7. HS, SV
II. THÔNG TIN TIẾP XÚC MÔI TRƯỜNG		
5.	Khoảng cách ước tính từ nhà anh (chị) đến khu vực khai thác mỏ hoặc bãi chứa chất thải từ khai thác mỏ là nhiều mét? m
6.	Anh (chị) sử dụng nguồn nước nào cho ăn, uống là chính?	1. Giếng đào 2. Giếng khoan 3. Nước khe 4. Nước mưa
7.	Anh (chị) có sử dụng bể lọc nước không?	1. Có 2. Không
7a.	Nếu có thì dùng loại vật liệu lọc nào?	1. Cát sỏi 2. Than hoạt tính 3. Nhựa ion 4. Không biết
8.	Anh (chị) có thường xuyên ăn các loại rau, quả trồng ở khu vực này không?	1. Thường xuyên 2. thỉnh thoảng 3. Rất hiếm khi
9.	Anh (chị) có thường xuyên ăn các động vật thủy sinh (cá, tôm, cua, ốc, ếch) sống ở khu vực này không?	1. Thường xuyên 2. thỉnh thoảng 3. Rất hiếm khi

9a.	Anh (chị) có thường xuyên ăn thịt gia súc, gia cầm sống ở khu vực này không?	1. Thường xuyên 2. Thỉnh thoảng 3. Rất hiếm khi
10.	Môi trường xung quanh nơi anh (chị) ở có nhiều bụi không?	1. Nhiều 2. Vừa phải 3. Ít 4. Không có
11.	Mức độ tiếp xúc của anh (chị) với bụi nhiều hay ít?	1. Nhiều 2. Vừa phải 3. Ít 4. Không có
12.	Môi trường xung quanh nơi anh (chị) ở có ồn nhiều không?	1. Nhiều 2. Vừa phải 3. Ít 4. Không có
13.	Mức độ tiếp xúc của anh (chị) với tiếng ồn nhiều hay ít?	1. Nhiều 2. Vừa phải 3. Ít 4. Không có
14.	Môi trường xung quanh nơi anh (chị) ở có nhiều khói, hơi khí độc không?	1. Nhiều 2. Vừa phải 3. Ít 4. Không có
15.	Mức độ tiếp xúc của anh (chị) với khói, hơi khí độc nhiều hay ít?	1. Nhiều 2. Vừa phải 3. Ít 4. Không có
16.	Anh (chị) thấy không khí có mùi gì khác lạ không?	1. Nhiều 2. Vừa phải 3. Ít 4. Không có
17.	Môi trường xung quanh nơi anh (chị) ở có nhiều nước thải ô nhiễm không?	1. Nhiều 2. Vừa phải 3. Ít 4. Không có
18.	Mức độ tiếp xúc của anh (chị) với nước thải ô nhiễm nhiều hay ít?	1. Nhiều 2. Vừa phải 3. Ít 4. Không có
19.	Anh (chị) biết đến thông tin về vệ sinh môi trường từ những nguồn nào?	1. Ti vi 2. Loa, đài 3. Sách, báo 4. Chính quyền địa phương 5. Cán bộ y tế 6. Xí nghiệp khai thác mỏ 7. Khác (ghi rõ):
20.	Trong đó từ nguồn thông tin nào là nhiều nhất?	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7.
III. KIẾN THỨC VỀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG		
21.	Anh (chị) hãy kể một số tác nhân gây ô nhiễm môi trường đất	1. Chất thải từ các nhà máy, XN 2. Hoá chất bảo vệ thực vật 3. Chất thải của người, động vật 4. Vi sinh vật gây bệnh 5. Khác:

22.	Anh (chị) hãy kể một số tác nhân gây ô nhiễm môi trường nước	1. Chất thải từ các nhà máy, XN 2. Hoá chất bảo vệ thực vật 3. Chất thải của người, động vật 4. Vi sinh vật gây bệnh 5. Khác:
23.	Anh (chị) hãy kể một số tác nhân gây ô nhiễm môi trường không khí	1. Khí độc từ các nhà máy, XN 2. Bụi từ xe cộ, nhà máy, XN 3. Từ rác thải ô nhiễm bay lên 4. Do cháy rừng, đốt than 5. Khác:
24.	Theo anh (chị) nước có những màu gì trong các màu sau đây là nước bị ô nhiễm?	1. Vàng 2. Xanh 3. Đen 4. Đục
25.	Theo anh (chị) nước có những vị gì trong các vị sau đây là nước bị ô nhiễm?	1. Mặn 2. Chua 3. Chát 4. Tanh
26.	Theo anh (chị) trong các nguồn nước sau đây, nguồn nước nào là sạch nhất? (<i>chỉ chọn một ý</i>)	1. Nước giếng 2. Nước mưa 3. Nước khe 4. Nước máy
27.	Trong các chất gây ô nhiễm sau, chất nào có ảnh hưởng nghiêm trọng nhất tới môi trường sống? (<i>chỉ chọn một ý</i>)	1. Nước thải 2. Rác thải 3. Các chất hoá học 4. Hoá chất bảo vệ thực vật
28.	Theo anh (chị), nước thải từ hồ xí tự hoại có còn trứng giun hay vi khuẩn gây bệnh sống không?	1. Có 2. Không 3. Không biết
29.	Theo anh (chị), thời gian ủ phân tươi mấy tháng là đảm bảo yêu cầu vệ sinh? tháng
30.	Theo anh (chị), việc tiếp xúc với môi trường ô nhiễm có thể gây ra những bệnh gì trong số các bệnh sau đây?	1. Bệnh ung thư 2. Bệnh hô hấp 3. Bệnh TMH 4. Bệnh mắt 5. Bệnh RHM 6. Bệnh tiêu hoá 7. Bệnh tiết niệu 8. Bệnh tim mạch 9. Bệnh da liễu 10. Bệnh tâm thần kinh 11. Khác:
IV. THÁI ĐỘ VỀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG		
31.	Anh (chị) có cho rằng chất thải rắn của các nhà máy, xí nghiệp là một trong những nguyên nhân chính gây ô nhiễm môi trường?	1. Đồng ý 2. Lưỡng lự 3. Không đồng ý

32.	Anh (chị) có cho rằng khí thải từ các nhà máy, xe cộ là nguyên nhân chính gây ô nhiễm môi trường không khí?	1. Đồng ý 2. Lưỡng lự 3. Không đồng ý
33.	Anh (chị) có cho rằng nước thải không xử lý đúng quy trình có thể gây ô nhiễm các mạch nước ngầm?	1. Đồng ý 2. Lưỡng lự 3. Không đồng ý
34.	Anh (chị) có cho rằng mỗi gia đình tự làm hồ chứa rác thải và nước thải là cần thiết?	1. Đồng ý 2. Lưỡng lự 3. Không đồng ý
35.	Anh (chị) có cho rằng việc tiếp xúc với môi trường ô nhiễm có thể gây ra rất nhiều bệnh tật?	1. Đồng ý 2. Lưỡng lự 3. Không đồng ý
36.	Anh (chị) có cho rằng việc tuyên truyền về vệ sinh môi trường có thể làm giảm bệnh tật do ô nhiễm môi trường?	1. Đồng ý 2. Lưỡng lự 3. Không đồng ý
37.	Anh (chị) có cho rằng hút thuốc lá khi lao động trong khai thác mỏ có thể làm tăng nguy cơ nhiễm độc kim loại nặng?	1. Đồng ý 2. Lưỡng lự 3. Không đồng ý
38.	Anh (chị) có cho rằng đeo khẩu trang có thể phòng tránh bệnh tật do ô nhiễm không khí?	1. Đồng ý 2. Lưỡng lự 3. Không đồng ý
39.	Anh (chị) có cho rằng sử dụng bể lọc có thể làm giảm các chất độc trong nước?	1. Đồng ý 2. Lưỡng lự 3. Không đồng ý
40.	Theo anh (chị), có nên ăn các động vật thủy sinh (cá, tôm, cua, ốc, ếch) sống ở nước ao hồ, sông suối, đồng ruộng quê mình không?	1. Đồng ý 2. Lưỡng lự 3. Không đồng ý
V. THỰC HÀNH VỀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG		
41.	Anh (chị) thường đổ chất thải rắn ở đâu? (chỉ chọn 01 ý)	1. Thùng rác/ nơi chứa rác công cộng 2. Hồ rác của gia đình 3. Đổ bừa bãi ra môi trường
42.	Anh (chị) thường đổ chất thải lỏng ở đâu? (chỉ chọn 01 ý)	1. Hệ thống thoát nước công cộng 2. Hồ tự thấm của gia đình 3. Chảy tự do ra môi trường

43.	Anh (chị) có hay vứt rác, đổ nước thải ra môi trường không?	1. Thường xuyên 3. Rất hiếm khi	2. Thỉnh thoảng 4. Không bao giờ
44.	Anh (chị) có thường sử dụng khẩu trang, găng tay, ủng khi tiếp xúc với phân hay hóa chất độc hại không?	1. Thường xuyên 3. Rất hiếm khi	2. Thỉnh thoảng 4. Không bao giờ
45.	Sau khi tiếp xúc với phân, rác hay nước bẩn, anh (chị) có thường tắm, rửa ngay không?	1. Thường xuyên 3. Rất hiếm khi	2. Thỉnh thoảng 4. Không bao giờ
46.	Anh (chị) có hay nhắc nhở người trong gia đình hoặc người khác về ý thức vệ sinh môi trường không?	1. Thường xuyên 3. Rất hiếm khi	2. Thỉnh thoảng 4. Không bao giờ
47.	Anh (chị) có hay kiến nghị về vấn đề vệ sinh môi trường với những người có trách nhiệm không?	1. Thường xuyên 3. Rất hiếm khi	2. Thỉnh thoảng 4. Không bao giờ
48.	Anh (chị) có thường xuyên rửa bể lọc hay các dụng cụ đựng nước không?	1. Thường xuyên 3. Rất hiếm khi	2. Thỉnh thoảng 4. Không bao giờ
49.	Gia đình anh (chị) có thường tự gửi mẫu đi xét nghiệm nguồn nước ăn uống của mình chưa?	1. Thường xuyên 3. Rất hiếm khi	2. Thỉnh thoảng 4. Không bao giờ
50.	Khi sử dụng thực phẩm, rau quả ở khu vực này anh (chị) có hay ngâm, rửa kỹ hơn bình thường không?	1. Thường xuyên 3. Rất hiếm khi	2. Thỉnh thoảng 4. Không bao giờ

Xin cảm ơn anh (chị) đã trả lời các câu hỏi của chúng tôi!

Ngày tháng năm 201...

ĐIỀU TRA VIÊN

(ký, ghi rõ họ, tên)

PHỤ LỤC 2
MẪU PHIẾU PHÒNG VẤN SÂU
Về thực trạng ô nhiễm môi trường và những ảnh hưởng
đến sức khỏe cộng đồng dân cư

- Thời gian: h , ngày tháng năm 201 .
- Địa điểm:
- Họ tên người được phỏng vấn:
- Chức danh, cơ quan, địa chỉ:
- Nội dung thảo luận:

1. Giới thiệu mục đích và nội dung của cuộc phỏng vấn sâu

-

2. Ông (bà) hãy cho biết ý kiến của mình về thực trạng ô nhiễm môi trường do khai thác mỏ tại xã

2.1. Nguyên nhân ô nhiễm môi trường

-

2.2. Mức độ ô nhiễm môi trường

-

2.3. Ảnh hưởng của ô nhiễm môi trường đến sức khỏe

-

3. Ông (bà) hãy cho biết ý kiến của mình về thực trạng kiến thức, thái độ, thực hành (KAP) của người dân (trước can thiệp)

3.1. KAP của người dân về bảo vệ môi trường

-

3.2. KAP của người dân về bảo vệ sức khỏe

-

4. Ông (bà) hãy cho biết ý kiến của mình về các biện pháp bảo vệ môi trường và sức khỏe đã và đang áp dụng tại địa phương

4.1. Biện pháp của chính quyền địa phương và các ban ngành đoàn thể

-

4.2. Biện pháp của ngành y tế

-

4.3. Biện pháp của đơn vị khai thác mỏ

-

4.4. Biện pháp của các tổ chức, cá nhân khác

-

5. Ông (bà) hãy cho biết ý kiến của mình về kết quả của các biện pháp can thiệp bảo vệ môi trường, sức khỏe và sự ủng hộ của người dân, chính quyền địa phương

5.1. Kết quả về mặt môi trường

-

5.2. Kết quả về mặt sức khỏe

-

5.3. Kết quả về kiến thức, thái độ, thực hành của người dân

-

6. Ông (bà) hãy cho biết những kiến nghị của mình về bảo vệ môi trường và sức khỏe (nếu có)

-

Phỏng vấn kết thúc hồi h , ngày tháng năm 201 .

Người phỏng vấn

Người được phỏng vấn

PHỤ LỤC 3
MẪU BIÊN BẢN THẢO LUẬN NHÓM
Về thực trạng ô nhiễm môi trường và những ảnh hưởng
đến sức khỏe cộng đồng dân cư

- Thời gian: h , ngày tháng năm 201 .

- Địa điểm:

- Thành phần tham gia:

STT	Họ và tên	Chức danh	Chữ ký
1.			
2.			
3.			
...

- Nội dung thảo luận:

1. Giới thiệu thành phần tham gia và nội dung của buổi thảo luận nhóm

-

2. Thảo luận về thực trạng ô nhiễm môi trường do khai thác mỏ tại xã

2.1. Nguyên nhân ô nhiễm môi trường

-

2.2. Mức độ ô nhiễm môi trường

-

2.3. Ảnh hưởng của ô nhiễm môi trường đến sức khỏe

-

3. Thảo luận về thực trạng kiến thức, thái độ, thực hành (KAP) của người dân (trước can thiệp)

3.1. KAP của người dân về bảo vệ môi trường

-

3.2. KAP của người dân về bảo vệ sức khỏe

-

4. Thảo luận về các biện pháp bảo vệ môi trường và sức khỏe đã và đang áp dụng tại địa phương

4.1. Biện pháp của chính quyền địa phương và các ban ngành đoàn thể

-

4.2. Biện pháp của ngành y tế

-

4.3. Biện pháp của đơn vị khai thác mỏ

-

4.4. Biện pháp của các tổ chức, cá nhân khác

-

5. Thảo luận về kết quả của các biện pháp can thiệp bảo vệ môi trường, sức khỏe và sự ủng hộ của người dân, chính quyền địa phương

5.1. Kết quả về mặt môi trường

-

5.2. Kết quả về mặt sức khỏe

-

5.3. Kết quả về kiến thức, thái độ, thực hành của người dân

-

6. Kiến nghị về bảo vệ môi trường và sức khỏe

6.1. Kiến nghị đối với đơn vị khai thác mỏ

-

6.2. Kiến nghị đối với các cơ quan quản lý về môi trường

-

6.3. Kiến nghị đối với địa phương

-

6.4. Kiến nghị đối với ngành y tế

-

Buổi thảo luận kết thúc hồi h , ngày tháng năm 201 .

Thư ký

Chủ trì thảo luận

PHỤ LỤC 4
TÀI LIỆU TRUYỀN THÔNG

**Bài 1. NGUY CƠ Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG DO KHAI THÁC MỎ VÀ
CÔNG TÁC CHĂM SÓC SỨC KHỎE NHÂN DÂN**

A. Mở đầu

1. Ảnh hưởng của khai thác khoáng sản đến môi trường

1.1. Ảnh hưởng đến địa hình, cảnh quan

1.2. Ảnh hưởng đến môi trường đất

1.3. Ảnh hưởng đến môi trường nước

1.4. Ảnh hưởng đến môi trường không khí

1.4.1. Bụi

1.4.2. Khí

2. Ảnh hưởng của ô nhiễm môi trường đến sức khỏe con người

2.1. Ảnh hưởng của ô nhiễm không khí đến sức khỏe con người

- Ảnh hưởng tới cơ quan hô hấp
- Ảnh hưởng tới cơ quan thần kinh
- Ảnh hưởng tới cơ quan tuần hoàn và máu
- Ảnh hưởng tới cơ quan tiêu hoá
- Ảnh hưởng tới cơ quan tiết niệu
- Ảnh hưởng tới các giác quan
- Nguồn gây ung thư

2.2. Ảnh hưởng của ô nhiễm đất và ô nhiễm nước đến sức khỏe con người

- Bệnh methemoglobin do Nitrat chuyển thành Nitrit kết hợp với Hb ngăn cản sự vận chuyển oxy đến các mô
- Nitrit còn có thể tác dụng với các acid amin tạo thành Nitrosamin là chất có khả năng gây ung thư
- Một số chất hữu cơ tổng hợp (nhân thơm, benzen vòng...), thạch tín (asen) có khả năng gây ung thư cao
- Các chất phóng xạ, chì, đồng, thủy ngân... có trong nước khi vượt quá ngưỡng

an toàn sẽ gây ngộ độc rất trầm trọng

3. Các biện pháp phòng chống ô nhiễm môi trường

3.1. Biện pháp phòng chống ô nhiễm không khí

- Quản lí và kiểm soát môi trường: thực hiện luật bảo vệ môi trường
- Quản lý và kiểm soát các loại xe cộ
- Quy hoạch xây dựng đô thị, khu công nghiệp
- Trồng cây xanh
- Biện pháp công nghệ và làm sạch khí thải

3.2. Biện pháp phòng chống ô nhiễm đất

- Quản lý và xử lý tốt các mầm bệnh từ phân
- Quy hoạch hệ thống thoát nước thải khu dân cư
- Các chất thải lỏng phải được khử trùng ở giai đoạn cuối
- Khử những chất thải rắn
- Quản lý và sử dụng hợp lý hoá chất bảo vệ thực vật
- Giáo dục ý thức vệ sinh và bảo vệ môi trường
- Giám sát thường xuyên nhằm phát hiện những nguy cơ gây ô nhiễm đất khu vực dân cư

3.3. Biện pháp phòng chống ô nhiễm nước

3.3.1. Biện pháp xử lý chung

3.3.2. Các phương pháp xử lý nước, làm sạch nước

a) Làm trong và khử màu

b) Khử sắt

c) Khử mùi

d) Giảm độ cứng

e) Tiệt trùng

- Phương pháp cơ học
- Phương pháp vật lý
- Phương pháp hóa học
- Tiệt trùng bằng Ôzôn

4. Các biện pháp để sử dụng hợp lý tài nguyên khoáng sản

- Các mỏ cần có hệ thống xử lý các nguồn gây ô nhiễm
- Đối với hệ sinh thái
 - Giảm tổn thất và tăng hệ số thu hồi tài nguyên khoáng sản trong tất cả các khâu của quá trình chế biến và sử dụng khoáng sản
 - Đầu tư đổi mới trang thiết bị, công nghệ. Tăng cường quản lý doanh nghiệp, nâng cao hiệu quả kinh doanh
 - Chế biến theo hướng đa dạng hoá sản phẩm
 - Phát triển sản xuất các loại sản phẩm thay thế sản phẩm khoáng sản như các loại năng lượng mặt trời, gió, thủy triều, v.v...
- Khi thác sử dụng phù hợp với tiềm năng, giá trị của khoáng sản phải chú ý đến tính lâu dài

Bài 2. NHIỄM ĐỘC CHÌ VÔ CƠ NGHỀ NGHIỆP

Chì (viết tắt: Pb) là gì?

1. Dịch tễ học nhiễm độc chì

1.1. Các nghề nghiệp có tiếp xúc với chì

1.2. Tiếp xúc không mang tính nghề nghiệp

- Nhiễm độc chì do nguồn nước
- Do trong nước giải khát
- Nhiễm độc chì ở trẻ em
- Ô nhiễm môi trường
- Chì trong mỹ phẩm

2. Đường xâm nhập của chì vào cơ thể

- Đường hô hấp
- Đường tiêu hóa
- Đường da

3. Độc tính của chì

4. Triệu chứng nhiễm độc chì

4.1. Nhiễm độc cấp

4.2. Nhiễm độc mạn tính

4.2.1. Giai đoạn thâm nhiễm chì

4.2.2. Giai đoạn nhiễm độc chì thực sự

- Rối loạn toàn thân
- Thiếu máu
- Con đau bụng chì
- Viêm đa dây thần kinh vận động
- Con cao huyết áp
- Bệnh não do nhiễm độc chì
- Tổn thương tuyến giáp
- Tổn thương tinh hoàn

5. Dự phòng nhiễm độc chì

5.1. Tuyến cơ sở

5.1.1. Biện pháp kỹ thuật

5.1.2. Biện pháp y tế

5.1.3. Biện pháp cá nhân

5.2. Tuyến trên

Bài 3. BỆNH NHIỄM ĐỘC ASEN VÀ CÁC HỢP CHẤT ASEN

Asen (viết tắt: As) là gì?

1. Nguyên nhân

2. Triệu chứng bệnh lý

2.1. Nhiễm độc cấp tính asen

2.2. Nhiễm độc cấp tính arsin (AsH_3)

2.3. Nhiễm độc mạn tính asen

- Các dấu hiệu chủ quan đầu tiên
- Các triệu chứng khách quan
- Các triệu chứng thần kinh
- Tổn thương ngoài da

- Suy gan, viêm suy thận

- Ung thư

4. Dự phòng nhiễm độc asen

4.1. Biện pháp kỹ thuật

4.2. Biện pháp y tế

4.3. Biện pháp của cá nhân

Bài 4. CADIMI VÀ TÁC HẠI CỦA CADIMI

Cadimi (hay Cadmium, viết tắt: Cd) là gì?

1. Nguồn gốc cadimi trong môi trường

1.1. Cadimi thường được thấy ở đâu?

1.2. Cadimi làm ô nhiễm môi sinh

2. Đường vào cơ thể của cadimi

2.1. Con người bị nhiễm cadimi bằng cách nào?

2.2. Thực phẩm nào có chứa nhiều cadimi?

3. Ảnh hưởng của Cadimi đối với sức khỏe

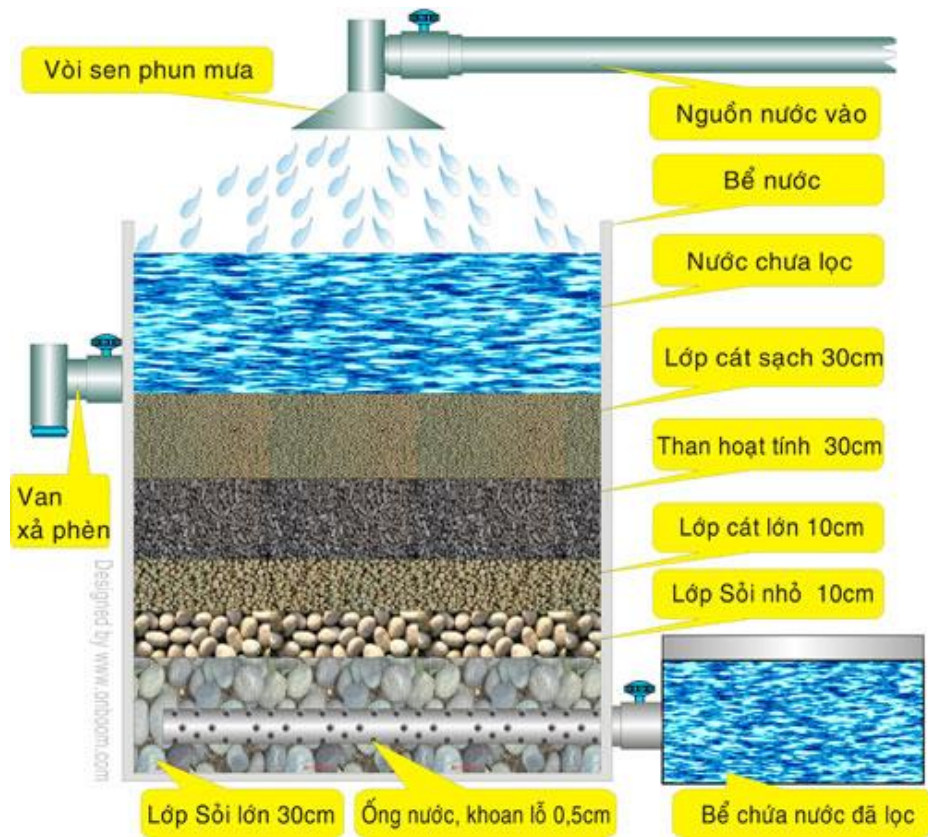
3.1. Ngộ độc cấp

3.2. Nhiễm độc mãn tính

3.3. Ngộ độc cadimi, mất khoáng chất trong xương

4. Liều lượng qui định

HƯỚNG DẪN LÀM BỂ LỌC NƯỚC BẰNG THAN HOẠT TÍNH



HƯỚNG DẪN CÁCH LÀM BỂ LỌC NƯỚC GIẾNG KHOAN

- Lớp vật liệu thứ 1
- Lớp vật liệu thứ 2
- Lớp vật liệu thứ 3
- Lớp vật liệu thứ 4
- Lớp vật liệu thứ 5



PHỤ LỤC 5
MỘT SỐ HÌNH ẢNH TRONG QUÁ TRÌNH THỰC HIỆN ĐỀ TÀI



Hầm khai thác quặng ở Tân Long



Sàng tuyển quặng ở Hà Thượng



Bãi chứa chất thải ở Tân Long



Bãi chứa chất thải ở Hà Thượng



Lấy mẫu cây rau



Lấy mẫu đất nông nghiệp



Lấy mẫu nước bề mặt



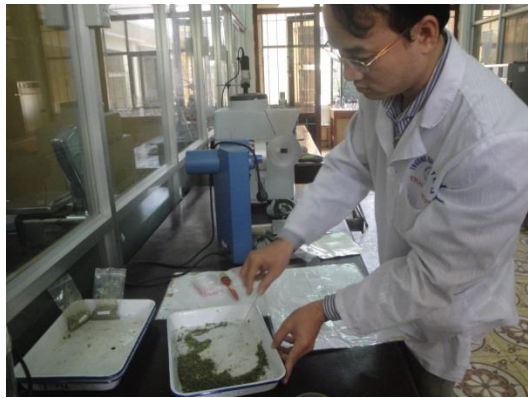
Lấy mẫu nước ăn uống



Khám sức khỏe ở Tân Long



Khám sức khỏe ở Hà Thượng



Xét nghiệm cây rau



Chuẩn bị mẫu nước tiểu



Phòng vấn người dân



Xét nghiệm mẫu nước



Tập huấn cán bộ truyền thông



Truyền thông cho người dân



Bộ van, ống bể nước



Bể nước đã lắp ống



Rửa cát sỏi lọc nước



Vị trí bể lọc nước



Đưa cát, sỏi vào bể



Đưa than hoạt tính vào bể



Các lớp lọc sắp hoàn thành



Bể bắt đầu hoạt động