

# Phương pháp SODIS



Solar Water Micro-Organism Disinfection

“Xử lý vi sinh vật trong nước bằng ánh sáng mặt trời”.



**SODIS** là từ viết tắt của cụm từ tiếng Anh : **Solar Water Micro-Organism Disinfection**, nghĩa là “**Xử lý vi sinh vật trong nước bằng ánh sáng mặt trời**”.

Phương pháp này được các nhà khoa học thuộc Viện Khoa học công nghệ môi trường Liên bang Thụy Sĩ (EAWAG) và Trung tâm Nghiên cứu nước và vệ sinh môi trường cho các nước đang phát triển ở Thụy Sĩ (SANDEC) nghiên cứu từ năm 1991. Các kết quả nghiên cứu trong phòng thí nghiệm cũng như các thử nghiệm thực tế cho thấy sau khi phơi sáu giờ dưới ánh sáng mặt trời, các chai nước phơi theo phương pháp SODIS có khả năng tiêu diệt 99% các mầm bệnh trong nước là vi khuẩn, virus và 95% các mầm bệnh là động vật đơn bào và ký sinh trùng. Với những kết quả khả quan này, phương pháp SODIS đã được Tổ chức Y tế thế giới chính thức khuyến cáo sử dụng như là một giải pháp xử lý nước bổ sung hoặc thay thế cho đun sôi. Từ năm 1999 đến nay, phương pháp này đã được lan toả ra trên 20 quốc gia ở châu Á, châu Phi và Mỹ La tinh, và hiện nay được trên 200 triệu người thường xuyên sử dụng (theo EAWAG, 2006).

**Cách thức thực hiện SODIS** rất đơn giản, chỉ cần đổ nước trong vào các chai nhựa trong bằng vật liệu PET (là các chai nước suối như Lavie, Vĩnh Hảo, Coca-cola) và phơi dưới ánh nắng mặt trời trong thời gian khoảng sáu giờ vào thời điểm nắng gắt nhất từ 9 giờ sáng đến 3 giờ chiều. Các gia đình phải đi làm sớm có thể phơi từ 6 giờ sáng đến 5 giờ chiều. Cơ chế tiêu diệt vi sinh vật trong chai diễn ra nhờ tác động cộng hưởng của tia cực tím và tia hồng ngoại có trong ánh sáng mặt trời. Phần lớn các vi sinh vật trong nước, đặc biệt là vi khuẩn và vi rút, rất nhạy cảm với tác động của bức xạ tia cực tím (bước sóng 320-400nm = nano mét) nên cấu trúc ADN trong tế bào của chúng bị phá vỡ. Chỉ một số rất ít các động vật đơn bào (protozoa) và ký sinh trùng là không bị tiêu diệt toàn bộ mà chuyển thành dạng bào tử.



Phương pháp SODIS là một phương pháp có nhiều **ưu điểm**. Thứ nhất là đơn giản, dễ áp dụng nên từ người lớn đến trẻ em, ai cũng có thể thực hiện được. Thứ hai là ít tốn kém vì SODIS sử dụng nguồn năng lượng vô tận là ánh sáng mặt trời và các chai nhựa trong vốn có trong sinh hoạt hàng ngày hoặc có thể mua tại địa phương với chi phí thấp. Thứ ba, phương pháp này giảm tối đa nguy cơ tái nhiễm khuẩn, vì nước đã qua xử lý được đựng trong chai và sau đó rót ra cốc uống trực tiếp. Thứ tư, phương pháp này rất thân thiện với môi trường. Việc phơi nước uống sẽ giảm nhu cầu sử dụng chất đốt trong gia đình, từ đó giảm lượng khí nhà kính như CO<sub>2</sub>, CO thải ra môi trường. Vì những ưu điểm này trên, phương pháp SODIS đã đoạt Giải thưởng Quốc tế Dubai năm 2002 và Giải thưởng toàn cầu về năng lượng năm 2004 (theo EAWAG 2006).

Tuy nhiên, phương pháp SODIS cũng có một số **hạn chế** nhất định: Thứ nhất, phương pháp này chỉ có tác dụng xử lý vi sinh chứ không có tác dụng đối với các hợp chất hoà tan như nước cứng, nước bị nhiễm mặn hay bị nhiễm hoá chất từ sản xuất nông nghiệp hay công nghiệp. Thứ hai, đây là phương

pháp phụ thuộc vào điều kiện thời tiết, nghĩa là phải có ánh nắng mặt trời mới thực hiện được. Tác dụng tiêu diệt vi sinh chỉ đạt hiệu quả trong điều kiện trời nắng to hoặc mưa không liên tục. Thứ ba, lượng nước có thể xử lý tương đối thấp. Chỉ các chai nhựa trong có dung tích nhỏ hơn hai lít, chiều cao cột nước khi nằm ngang dưới 10 cm mới thích hợp để áp dụng SODIS, vì các tia cực tím không thể xuyên qua cột nước của các chai có dung tích lớn hơn. Và một hạn chế nữa của phương pháp SODIS là yêu cầu lượng nước đầu vào phải tương đối trong. Nước phải được lắng, lọc rồi mới đổ vào chai để đem phơi.

Về **bản chất**, SODIS chỉ là một biện pháp khử trùng thay thế các phương pháp khác như đun sôi, xử lý bằng chlorine hay qua đèn cực tím. Đây chỉ là một công đoạn trong quy trình xử lý nước gồm ba bước là: Lắng, lọc và khử trùng. Để có thể tiêu diệt toàn bộ vi trùng gây bệnh, phương pháp SODIS nên được kết hợp với các công đoạn lắng và lọc khác để đảm bảo nước cho vào chai là nước trong. Ở quy mô hộ gia đình, lý tưởng nhất là dùng nước đã được lọc qua bể lọc cát sinh học (Biosand filter) để thực hiện SODIS. Bốn cơ chế tiêu diệt vi sinh trong bể lọc là diệt lẫn nhau, lọc cơ học, hút và chết tự nhiên sẽ đảm bảo nước đầu ra đủ độ trong, hầu như không còn ký sinh trùng, mà nếu có còn thì chỉ còn một tỉ lệ rất nhỏ vi khuẩn và vi rút (Fortlewis 2005). Khi đó SODIS sẽ làm nốt công việc để đảm bảo chất lượng nước đã qua xử lý đạt tiêu chuẩn chất lượng nước uống của Tổ chức Y tế Thế giới.

Hiện nay phương pháp **SODIS đang được giới thiệu ở Việt Nam** thông qua dự án “Thúc đẩy và lan rộng phương pháp xử lý vi sinh vật trong nước bằng ánh sáng mặt trời” do Trung tâm Nước sạch và Vệ sinh môi trường nông thôn (Cerwass) thực hiện, với sự tài trợ của Hiệp hội Thụy Sĩ vì sự hợp tác quốc tế (Helvetas Việt Nam). Từ kết quả thử nghiệm chất lượng nước sau khi phơi, Bộ Y Tế đã chính thức công nhận SODIS như là một giải pháp thay thế cho đun sôi và khuyến khích phổ biến phương pháp này tại Việt Nam bằng công văn số 1131/DP/AIDS-MT, ngày 27/07/2005. SODIS đã được Chính phủ Việt Nam đưa vào Chương trình mục tiêu quốc gia về nước sạch giai đoạn 2006-2010.

Cho đến nay, dự án “Thúc đẩy và lan rộng phương pháp xử lý vi sinh vật trong nước bằng ánh sáng mặt trời” đã được triển khai ở ba tỉnh là Ninh Thuận, Đồng Tháp và Tây Ninh với những kết quả rất đáng khích lệ, góp phần nâng cao sức khỏe cộng đồng ở vùng nông thôn, miền núi (Helvetas Việt Nam 2006). Theo báo cáo của ngành Y tế, số ca mắc bệnh đường ruột tại các xã thực hiện dự án đã giảm đáng kể. Hơn nữa dự án đã góp phần nâng cao ý thức về vệ sinh cá nhân và bảo vệ môi trường của nhân dân. Trong năm 2008, dự án sẽ tiếp tục triển khai ra một số tỉnh mới.

Nguyễn Chí Trung - Dương Tú Oanh

<http://nongnghiep.vn/nongnghiepvni...5/Default.aspx>

## **TÀI LIỆU BỔ SUNG VỀ PHƯƠNG PHÁP SODIS (Xử lý vi sinh vật trong nước bằng ánh sáng mặt trời)**

### **Một phương pháp xử lý để có nước sạch dùng trong gia đình**

Xử lý vi sinh vật trong nước bằng ánh sáng mặt trời (Phương pháp SODIS) là một phương pháp đơn giản để cải thiện nguồn nước bị ô nhiễm. Phương pháp này sử dụng nguồn ánh sáng mặt trời để tiêu diệt những mầm bệnh trong nước.

Những chai nhựa trong được đổ đầy với nước có nhiễm các mầm bệnh. Để cải thiện tình trạng ô nhiễm của nguồn nước nói trên, người ta đem phơi ngoài trời nắng những chai đã đổ đầy nước trong vòng 6 tiếng đồng hồ.

Trong ánh sáng mặt trời có hai cơ chế khả dĩ tiêu diệt được các loại vi khuẩn, virus, các mầm gây bệnh trong nước : đó là tia cực tím (UV-A) (bức sóng 320-400 nm = nano mét) và tia hồng ngoại, cùng với nhiệt độ tăng cao của nước.

Chúng ta nên dùng các loại chai nhựa trong không màu sắc, của nhà sản xuất PETE, với dung tích từ 1 đến 2 lít là tối đa, đồng thời cần gỡ bỏ hết các nhãn hiệu. Trước tiên, cho vào chai khoảng 3/4 lượng nước và lắc mạnh để ô-xy hóa lượng nước, rồi sau đó đổ thêm nước vào cho đầy tới miệng chai và đóng kín nút chai. Chai nước phải được đem phơi ngoài trời thật nắng trong thời gian tiếng đồng hồ.

### **Có thể sử dụng phương pháp SODIS trong những ngày trời mây âm u không ?**

Trong những ngày trời kéo mây, cường độ của bức xạ tia cực tím UV chỉ lên tới 30% mà thôi, do đó, cần phải phơi các chai nước SODIS ở ngoài trời trong thời gian 2 ngày liên tiếp.

Làm cách nào để cải thiện được hiệu năng của phương pháp SODIS ?

Có những cách khác nhau để giúp cải thiện tính hiệu quả của phương pháp SODIS :

- Đem phơi ngoài nắng các chai nước SODIS trên một mái tôn sơn màu đen (cách này giúp tăng cao nhiệt độ của nước thêm lên khoảng 50C).
- Sử dụng nước ngay từ nguồn nước đục.
- Những ngày có nhiều mây, hãy đem phơi các chai nước SODIS ngoài trời liên tiếp trong 2 ngày.
- Thay đổi những chai đã cũ và trầy xước.

## **Anh sáng mặt trời, quả chanh, và nước sạch để dùng.**

Tại các xứ vùng nhiệt đới, chất lượng vệ sinh nước uống là một vấn đề thường xuyên tái diễn. Người ta ước tính rằng, tại một số quốc gia, cứ một trong hai giường ở bệnh viện là dành cho bệnh nhân mắc bệnh vì nguồn nước. Ngày nay, có một phương pháp trị liệu đơn giản nhờ ở mặt trời và quả chanh đã được mang ra áp dụng nhằm giúp cải thiện nguồn nước và ngăn chặn sự phát triển lây truyền của các loại vi khuẩn gây nên những chứng bệnh như đau bụng, tiêu chảy, và các chứng bệnh về đường ruột.

Tổ chức Quỹ Nhi đồng Liên hiệp quốc (UNICEF) đã đề ra phương pháp thanh tẩy nguồn nước, theo đó, hãy cho nước vào các chai nhựa trong, có thương hiệu nhà sản xuất PET và đem phơi ngoài trời nắng trong ít nhất là 6 tiếng đồng hồ. Vào những ngày trời có nhiều mây, các chai nước SODIS cần được đem phơi ngoài trời trong 48 tiếng đồng hồ. Phương pháp này có tên là SODIS, nhằm giúp xử lý vi sinh vật trong nước bằng ánh sáng mặt trời.

Phương pháp này cũng được cải thiện bằng cách cho thêm vào nước một liều lượng chanh vừa phải. Các nhà nghiên cứu đã cho thử nghiệm qui trình này trên một dung dịch nước có nhiễm khuẩn của bệnh đường ruột, đau bụng (MS2) và MNV-1. Kết quả cho thấy phương pháp tiêu diệt vi khuẩn bằng ánh sáng mặt trời và một lượng nước chanh hợp lý đã làm giảm hạ đáng kể các chứng đau bụng và nhiễm trùng đường ruột (MS2), tuy nhiên không thấy có tác dụng đối với chứng bệnh MNV-1. Như vậy, đây là một công thức xử lý tốt nhưng vẫn chưa phải là thần diệu hay hoàn hảo.

Phương cách xử lý mà các nhà nghiên cứu đưa ra áp dụng ngày nay cũng chỉ là sự kế thừa của những gì mà các bậc tiền bối ngày xưa đã làm. Hồi xưa, ở các vùng nông thôn, người ta có thói quen dùng vài giọt giấm để khử trùng hoặc thanh tẩy nguồn nước. Nhưng ngày nay, phải nói rằng càng có ít người nghĩ tới việc dùng chanh để thanh tẩy nguồn nước.



## **Dùng ánh sáng mặt trời và chanh để tẩy thanh nguồn nước theo tài liệu của Delphine Chayet**

Các nhà khoa học đã tìm ra một phương pháp đơn giản để tiêu diệt một cách nhanh chóng các loại vi sinh vi khuẩn sống trong nước.

Đây là một phương pháp hiệu năng, không mấy nặng nhọc, lại có khả năng nhanh chóng mang đến một đời sống đỡ bớt vất vả cho hàng triệu người trên khắp thế giới hiện không tiếp cận được nguồn nước sạch để uống. Chỉ cần bỏ thêm một chút chanh vào lượng nước đem phơi nắng dưới ánh sáng mặt trời, các khoa học gia đã giúp tiêu diệt được những con vi khuẩn gây hại cho con người, như trong chứng đau bụng Escherichia (hay đau ruột kết), một cách nhanh chóng hơn là chỉ dùng đơn thuần có ánh sáng mặt trời. Những chi tiết về công trình khám phá này, một công trình khám phá do các nhà nghiên cứu của Đại học đường Johns Hopkins (Baltimore, bang Maryland) thực hiện, đã được tường thuật trong tạp chí Mỹ *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* (tạp chí Mỹ về tình hình y tế và vệ sinh ở các xứ vùng nhiệt đới).

Theo UNICEF (Tổ chức Quỹ Nhi đồng Liên hiệp quốc) thì, trong con số 783 triệu người, hiện có hơn 650 triệu cư dân nông thôn không có được nước sạch để uống.

*“...Những cuộc điều nghiên mang lại một kết quả ước tính rằng, nhìn chung toàn cầu, có trên phân nửa số giường bệnh trong các bệnh viện là dành cho những người bị các chứng bệnh có liên hệ tới nguồn nước ô nhiễm...”* (theo Kellogg Schwab, người phụ trách công trình nghiên cứu)

*“Sự bất cập trong kỹ năng tẩy thanh nguồn nước đã gây ra phần lớn cho số con trẻ tử vong vì bệnh tiêu chảy ...”* theo David Delienne, cố vấn khu vực của UNICEF, đặc trách về nguồn nước cho miền Tây và Trung bộ Phi Châu.

### **Một kỹ thuật tẩy thanh nước không hoàn hảo :**

Có nhiều kỹ thuật xử lý nước tại nhà hiện đang được sử dụng trong những quốc gia đang trên đà phát triển : những viên cờ-lo (chlore) hoặc dung dịch cờ-lo, các dụng cụ lọc nước bằng sành, sứ, hay cát, các phương tiện khử trùng, tiệt trùng nhờ ánh sáng mặt trời...

Theo David Delienne, “việc lựa chọn kỹ thuật nào phần lớn là tùy thuộc vào tình hình thực tế. Chẳng hạn như, tại một số nước, việc đun sôi nước không được khuyến khích, vì để tránh nạn phá rừng”.

Kỹ thuật phơi nắng lượng nước dưới ánh sáng mặt trời, trong những cái chai nhựa trong để trên các mái tôn, là một trong các phương pháp tiệt trùng phổ biến của Tổ chức Y tế Thế giới (OMS). Phương pháp này, được biết dưới cái tên SODIS, hiện đang được sử dụng khá thịnh hành tại các nước Tanzania, Angola, hay Togo. Thời lượng phơi ngoài trời nắng những chai nước SODIS là tối thiểu 6 tiếng đồng hồ, còn gặp trời mây âm u thì là 24 tiếng đồng hồ. Tuy nhiên, thời lượng yêu cầu này có thể rút lại còn có 30 phút, nếu như nước trong chai được bỏ thêm một lượng chanh vào (30ml chanh/2lít nước) hoặc bột chanh cũng được.

“Các khoa học gia kết luận rằng một lượng nhỏ nước chanh cộng thêm với ánh sáng mặt trời cũng đủ để tiêu diệt một cách đáng kể những loại vi khuẩn gây bệnh đau bụng và các chứng bệnh đường ruột (MS2). Nhưng phương pháp này, trái lại, vẫn không đạt hiệu quả mong muốn đối với loại Norovirus (MNV-1), và chứng tỏ vẫn còn là một phương pháp hay kỹ thuật chưa hoàn hảo. Mặt khác, hẳn phải tiến hành thêm một số công trình nghiên cứu nữa để đánh giá về công dụng của chanh, các loại trái chua, vì chanh xanh ngày nay cũng khó tìm ra tại một số nước...”

## SODIS I — HỆ THỐNG TIỆT TRÙNG NƯỚC BẰNG ÁNH NẮNG MẶT TRỜI

**Tháng năm :** 01/07 (sửa đổi bài học 04/08)

(1 tiếng)

- MỤC TIÊU:**
1. Những người tham gia khóa đào tạo sẽ hiểu được tầm quan trọng của việc sử dụng nước sạch để uống.
  2. Những người tham gia khóa đào tạo sẽ hiểu được cách vận hành hệ thống và phương pháp SODIS
  3. Những người tham gia khóa đào tạo sẽ học được cách sử dụng đúng đắn và hiệu quả hệ thống và phương pháp SODIS.

**LƯỢC GIẢI CHO CÁC HUẤN LUYỆN VIÊN:** SODIS là từ viết tắt của cụm từ tiếng Anh: **Solar Water Micro-Organism Disinfection**, nghĩa là "**Xử lý vi sinh vật trong nước bằng ánh sáng mặt trời**". SODIS là một hệ thống và phương pháp hữu hiệu để có được nước uống. Bài này là nhập môn cho hệ thống và phương pháp SODIS, dựa trên website của SODIS <http://www.sodis.ch/> và các thông tin thu thập được từ *Trường Học về Nước*. Anh chị cũng hãy xem bài học cho trẻ em, *Nước Uống Phần III—SODIS*.

### PHƯƠNG PHÁP

### THỜI LƯỢNG

### KIẾN THỨC

**Trò chơi nhập vai :** 2 phụ nữ trong làng đang nói chuyện với nhau ngoài đường. Họ đang là những bà tám về một phụ nữ của khu phố.

5 phút

1. Mấy chị có thấy mấy chai nước lạ lùng trên nóc nhà của Jeanne không? Từ nhiều tuần qua mỗi buổi sáng chị ấy lại để mấy chai nước trên nóc nhà.
2. Chị ơi, tôi nghe nói đó là cách làm thanh tẩy nước trong lúc chị với tôi thì lại đi sử dụng nước từ kênh rạch.
1. Thật không ? Cách đó có thật sự hiệu quả không ?

- 2 Tôi nghĩ chắc chẳng có hiệu quả gì đâu, nhưng thú thật, tôi cũng không rõ.

--- Những Câu Hỏi « Q.H.C.T.C » ---  
(Q.P.E.P.I.)

**Q. : Quan Sát :** tôi quan sát và thấy điều gì ? tôi lưu ý được điều gì ? (Quan sát & Nhận xét)

**H. : Hỏi :** vấn đề ở đâu ? Điều gì đã xảy ra, đã xảy đến ? (tức là Đặt Vấn đề)

**C. : Có không – Có Chưa :** điều đó có chưa / có thể xảy đến với sóc, làng, cộng đồng của tôi hay không ? (tức là tìm hiểu Thực trạng của Vấn đề)

**T. : Tại Sao :** tại sao điều đó, việc đó xảy đến ? Những lý do hay nguyên nhân phát sinh của vấn đề, của nan đề (tức tìm hiểu nguyên nhân Tại sao)

**C. : Can Thiệp - Thực Hiện :** bằng cách nào tôi có thể can thiệp và hành động hiệu quả hơn để giải quyết vấn đề, nan đề (tức là tìm Biện pháp Can thiệp)

I. Uống nước sạch – nước có thể uống được

15  
phút

Anh chị hãy chia ra hai nhóm. Hãy đặt hai câu hỏi dưới đây với mỗi nhóm. Rồi thực hiện một báo cáo. Sau đó anh chị thêm vào tất cả các thông tin mà nhóm đó chưa quen thuộc.

- A. Tại sao việc uống nước sạch là rất quan trọng ?

I. Uống nước sạch – nước có thể uống được

- A. Tại sao việc uống nước sạch là rất quan trọng ?

1. Nước lấy từ hồ, sông, rạch đều chứa đựng rất nhiều vi khuẩn, vi sinh.
2. Khi các vi khuẩn, vi sinh xâm nhập vào cơ thể của anh chị thì một số sẽ gây bệnh cho anh chị.
3. Nước uống hay thức ăn không sạch, bị lây nhiễm bởi vi khuẩn, vi sinh thường là nguyên nhân gây ra bệnh đau bụng, tiêu chảy, kiết lị.
4. Khoảng 1/3 dân số các quốc gia đang phát triển không có được nước sạch để dùng và



- B.** Làm sao có thể có được nước sạch để uống và sử dụng? *(Những người tham gia khóa đào tạo có thể vẽ một biểu đồ các câu trả lời của họ.)*

**Ghi chú :** Một số các phương pháp có khả năng cung cấp nước trong những vẫn chưa sạch để uống.

- C.** Trong bài học này, chúng ta sẽ thấy được cách có được nước sạch để uống hay cách tiệt trùng bằng ánh nắng mặt trời với tên gọi là **SODIS** *(tên gọi tắt tiếng Pháp của hệ thống tiệt trùng bằng ánh nắng mặt trời).*

## II. Anh chị hãy hỏi những người tham gia khóa đào tạo về hệ thống – phương pháp SODIS ?

10  
phút

- uống.
5. Khoảng 4 tỷ trường hợp tiêu chảy xảy ra mỗi năm.
  6. Hàng năm trên thế giới có khoảng 2,5 triệu tử vong vì bệnh tiêu chảy. Đa số các trường hợp tử vong bị gây ra vì mất nước *(cơ thể một người bị mất quá nhiều nước)*
  7. Mỗi ngày có khoảng 6000 trẻ em trên thế giới chết vì mất nước vì bệnh tiêu chảy.
  8. Rất nhiều các trường hợp bệnh và tử vong có thể tránh được.
  9. Người uống nước sạch sẽ ít có nguy cơ bị tiêu chảy và có sức khỏe tốt hơn.

### **B.** Nước sạch để uống

1. Một nguồn nước được bảo vệ
2. Một giếng nước được bảo vệ
3. Nước mưa được thu lại
4. Nước đun sôi
5. Hệ thống ba chậu
6. Lọc nước bằng cát
7. Cách tiệt trùng sử dụng ánh nắng mặt trời (**SODIS**)

### **C. SODIS**

## II. SODIS là gì ?

- A. Một phương pháp để tiệt trùng được sử dụng hiện nay ở nhiều nước trên thế giới.

- B. Một phương pháp sử dụng các chai nhựa trong như chai nước hay nước ngọn đã uống hết.
- C. Một phương pháp tiết trùng, tiêu diệt vi sinh và vi khuẩn gây bệnh sống trong nước.
- D. Rất dễ sử dụng, ngay cả với trẻ em
- E. Rất dễ giảng dạy.
- F. Rất rẻ tiền đến mức độ khó tin, sử dụng các nguồn tài nguyên địa phương có sẵn.
- H. Rất an toàn, không nguy hiểm như hóa chất hay nguy cơ phỏng cháy.
- I. Mọi người đều sử dụng được.

### III. SODIS vận hành như thế nào ?

10  
phút

### III. SODIS vận hành như thế nào ?

- A. Với khả năng tiết trùng mọi vi khuẩn, vi sinh trong nước ánh nắng mặt trời (rọi vào một khu vực).
- B. Mặt trời làm nóng nước, và vi khuẩn, vi sinh không thể sống trong môi trường nước quá nóng.
- C. Tương tự với quy trình phơi chén đĩa và quần áo ngoài nắng. Nhiệt độ và ánh nắng mặt trời (UV – tia cực tím) sẽ tiêu diệt mọi vi khuẩn, vi sinh.

### IV. Những giai đoạn để có được nước sạch để uống với phương pháp SODIS.

Anh chị hãy giải thích và chỉ dẫn mỗi giai đoạn của phương pháp.

15  
phút

### IV. Những giai đoạn để có được nước sạch để uống với phương pháp SODIS

- A. Anh chị hãy đi thu nhặt lại các chai nhựa trong từ 500 ml đến 2 lít. *(kích cỡ tốt nhất là 1 lít.)*
- B. Giai đoạn đầu tiên là rửa sạch chai anh chị sẽ sử dụng cho phương pháp này.
- C. Cho nước chưa sạch vào đầy chai. Nước phải khá trong. Anh chị phải thấy được ngón tay của

- mình đằng sau một chai đầy nước.
- D. Đặt chai trên một mặt bằng cứng và phẳng như mái tôn ở một khu vực có thật nhiều ánh nắng mặt trời.
1. Đừng đặt chai nước trên mái nhà tranh hay trên cỏ.
  2. Đừng đặt chai nước trong bóng mát, nơi không ánh nắng mặt trời.
- E. Đặt chai nước từ lúc 9 giờ sáng, vì từ 10 giờ đến 14 giờ là lúc mặt trời chiếu thẳng nhất.
- F. Cuối ngày anh chị đem các chai nước vào nhà và để nguội qua đêm trước khi sử dụng hay uống
- G. Anh chị hãy uống nước trực tiếp từ chai, đừng đổ nước vào ly hay nồi rồi uống.

**Références:**

SODIS : Tiệt trùng qua năng lượng mặt trời de nước. 2008. Có thể có thêm chi tiết ở website <http://www.sodis.ch/>  
 Trường học về nước / The Water SCHOOL. 2007. *Cẩm nang cho giáo viên – huấn luyện viên phương pháp SODIS.*

**THÁI ĐỘ:** Anh chị huấn luyện viên có được một kinh nghiệm trong cách ứng dụng phương pháp SODIS và hiểu rõ các quan niệm cách vận hành phương pháp SODIS.

**KỸ NĂNG – KHẢ NĂNG:** Những người tham gia khóa đào tạo sẽ hiểu được cách ứng dụng ánh nắng mặt trời để tiệt trùng khi các giai đoạn của phương pháp SODIS được theo đúng và như thế họ sẽ biết được cách đúng đắn để tiệt trùng nước qua phương pháp SODIS.

**CÁCH ĐÁNH GIÁ:** Anh chị huấn luyện viên sẽ biết được thành quả của những người tham gia khóa đào tạo khi họ ứng dụng được phương pháp SODIS ở nhà của họ.

- ĐAO CU:**
- Một số chai để minh họa cách sử dụng
  - Nước
  - Tài liệu : *các giai đoạn của phương pháp SODIS*
  - Giấy khổ lớn
  - Viết và bút lông
  - Băng keo



### Những giai đoạn thực hiện phương pháp SODIS

1. Tìm một chai nhựa trong (kích cỡ từ 500 ml đến 2 lít) Tốt nhất là chai 1 lít.
2. Anh chị hãy kiểm tra đó là một chai còn mới và sạch.
3. Rửa chai cho sạch và kiểm tra lại chất lượng của chai.
4. Đổ đầy nước trong, tránh sử dụng nước có bùn hay còn bẩn. Thử nghiệm bằng phương pháp « ngón tay »
5. Đặt chai đầy nước và nút chai khóa chặt trên mái nhà bằng tôn hay trên một cái bàn để ngoài nắng...
6. Để chai nước ngoài ánh nắng mặt trời trong vòng 6 tiếng trên một mặt bằng kim loại như mái tôn.
7. Nếu trời có mây, hãy để chai ngoài nắng trong vòng 2 ngày. Đừng tính những ngày có mưa.
8. Sau khi để ngoài ánh nắng mặt trời theo kế hoạch, đem chai vào trong nhà và để nguội qua đêm. Ngày hôm sau, nước có thể được sử dụng và uống.
9. Uống nước sạch trực tiếp từ chai.

## SODIS II — QUY TRÌNH SẢN XUẤT NƯỚC SẠCH CÓ THỂ UỐNG ĐƯỢC

Tháng năm : 4/08

(1 tiếng)

### MỤC TIÊU:

1. Những người tham gia khóa đào tạo sẽ học hỏi được một số phương pháp căn bản để phòng ngừa vi sinh, vi khuẩn gây bệnh lây nhiễm thức ăn và nước uống.
2. Những người tham gia khóa đào tạo sẽ có cơ hội học hỏi nhiều hơn về chương trình SODIS.

**LƯỢC GIẢI CHO CÁC HUẤN LUYỆN VIÊN:** Đây là bài học thứ 2 về chủ đề SODIS, có nghĩa là Sử Dụng Năng Lượng Mặt Trời Để Tiệt Trùng Nước (SOlar DISinfection of water / Tiệt trùng Qua năng lượng mặt trời de nước (DSE))

### **PHƯƠNG PHÁP**

### **THỜI LƯỢNG**

### **KIẾN THỨC**

**Hình ảnh:** anh chị hãy chứng tỏ qua hình ảnh *Căn Nhà của Chúng Ta* bằng cách nào nước uống của gia đình có thể bị lây nhiễm.

10 phút

--- Những Câu Hỏi « Q.H.C.T.C » --- **(Q.P.E.P.I.)**

**Q. : Quan Sát :** tôi quan sát và thấy điều gì ? tôi lưu ý được điều gì ? (Quan sát & Nhận xét)

**H. : Hỏi :** vấn đề ở đâu ? Điều gì đã xảy ra, đã xảy đến ? (tức là Đặt Vấn đề)

**C. : Có không – Có Chưa :** điều đó có chưa / có thể xảy đến với sóc, làng, cộng đồng của tôi hay không ? (tức là tìm hiểu Thực trạng của Vấn đề)

**T. : Tại Sao :** tại sao điều đó, việc đó xảy đến ? Những lý do hay nguyên nhân phát sinh của vấn đề, của nan đề (tức tìm hiểu nguyên nhân Tại sao)

**C. : Can Thiệp - Thực Hiện :** bằng cách nào tôi có thể can thiệp và hành động hiệu quả hơn để giải quyết vấn đề, nan đề (tức là tìm Biện pháp Can thiệp)

- Thùng, lu, hay chậu đựng nước bị dơ.
- Dây để kéo nước từ giếng cũng có thể bị dơ.
- Một con chim đậu trên thùng hay lu nước và phóng uế vào nước.
- Trẻ con hay thú vật cũng có thể phóng uế gần nguồn nước uống của gia đình.

### **I. Lây nhiễm của bệnh tật**

Ở giai đoạn đầu, anh chị hãy thảo luận với cả lớp – hay cả nhóm

- A.** Trên hình, nước và thức ăn bị nhiễm bởi cái gì ? Anh chị hãy cho thấy ***bằng cách nào vi khuẩn có thể nhân ra và lan***

20 phút

### **I. Lây nhiễm của bệnh tật**

#### **A. Sự lây nhiễm**

10. Em bé đi vệ sinh trên nền đất.
11. Vi khuẩn từ phân ngấm vào đất và sau đó xâm nhập vào

---

***rộng nhanh chóng***

**B.** Anh chị hãy chứng tỏ với tấm hình ***bằng cách nào vi khuẩn có thể nhân ra và lan rộng nhanh chóng*** Nước dơ cũng như thức ăn bị lây nhiễm chứa đựng vi khuẩn. Điều gì xảy ra khi chúng ta uống nước dơ và bị ô nhiễm?

**C.** Chúng ta có những phương thức nào để ngăn ngừa sự lây nhiễm nước và thức ăn bởi vi khuẩn ? Anh chị hãy thảo luận theo từng nhóm nhỏ và sau đó hội ý chung.

nước. Rồi sau đó lan đến những nơi khác.

12. Trái cây, rau củ cũng bị ô nhiễm
13. Ruồi cũng đem vi khuẩn đến thức ăn không được che đậy kỹ.
14. Tay dơ cũng mang theo vi khuẩn.

**B. Hậu quả**

8. Vi khuẩn xâm nhập vào cơ thể chúng ta đi theo thức ăn hay nước uống bị ô nhiễm.
9. Sau đó các vi khuẩn này sẽ gây ra nhiều bệnh tật như tiêu chảy, ói mửa và đau bụng.

**C. Phòng ngừa – phòng bệnh**

1. Rửa tay với xà-phòng và nước trước khi nấu nướng hay trước khi ăn.
2. Rửa tay với xà-phòng và nước sau khi vệ sinh.
3. Rửa tay với xà-bông và nước sau khi rửa dít một em bé.
4. Sử dụng nhà vệ sinh hay nhà tắm để đi vệ sinh.
5. Anh chị hãy kiểm tra và đảm bảo nhà vệ sinh phải cách xa với nguồn nước của gia đình anh chị.
6. Ngăn giữ thú vật, súc vật trong chuồng cách xa với nguồn nước.
7. Chỉ uống nước đã được lọc kỹ.
8. Đảm bảo vệ sinh và giữ cho thật sạch lu, thùng chứa nước.
9. Che đậy thức ăn lại.
10. Nấu chín hay gọt vỏ hay da bên ngoài của rau củ, trái cây, hay ngâm vào trong dung dịch vôi iốt.

**II. Quy trình tiệt trùng nước**

10 phút

- A.** Bằng cách nào nước có thể được làm sạch để có thể uống được? Anh chị hãy chứng tỏ qua hình ảnh *Làm Sạch Nước*. Người phụ nữ đang làm gì?
- B.** Nấu sôi nước có phải là một phương pháp tốt để có được nước sạch có thể uống được?
- C.** Người đàn ông trên hình đang làm gì?
- D.** Phương pháp tiệt trùng qua năng lượng mặt trời có phải là một cách rất tốt để có được nước sạch uống được không?

**III. SODIS vấn/đáp**

Thảo luận với nhóm lớn hay cả lớp.

- A.** SODIS là một phương pháp rất tốt để có được nước sạch để uống cho một gia đình. Anh chị hãy nghĩ đến tất cả các

**II. Quy trình tiệt trùng nước****A. Phương Pháp**

1. Cô nấu sôi nước.
2. Cô sử dụng lò ga để nấu sôi nước.

**B. Nước nấu sôi**

1. Đúng vậy. Nước nấu sôi sẽ tiêu diệt vi khuẩn.
2. Nhưng không phải ai cũng có lò ga.
3. Ga cũng đắt tiền.
4. Cô ấy cũng có thể nấu sôi nước với lửa củi hay than.
5. Nhưng đôi khi, củi cũng đắt tiền và khó tìm được.

**C. Hệ thống SODIS**

1. Anh ấy đang sử dụng phương pháp SODIS (tiệt trùng qua năng lượng mặt trời) để làm sạch nước.
2. Anh ấy đặt một chai đầy nước trên nóc nhà bằng tôn của anh ấy.

**D. Hệ thống SODIS**

1. Đúng vậy. SODIS là một phương tiện không đắt tiền và anh chị sẽ có được dễ dàng nước sạch để uống.
2. Anh chị hãy tìm những chai nước bằng nhựa trong như chai nước ngọt hay chai nước khoáng.

15 phút

**III. SODIS vấn/đáp****A. Các câu hỏi về phương pháp SODIS :**

1. Anh chị làm gì khi nước bị đục và dơ?
2. Kích cỡ chai nước nào là tốt

câu hỏi anh chị có thể nghĩ đến về phương pháp SODIS ? Anh chị hãy viết ở bản lề một tờ giấy khổ lớn.

(Anh chị hãy chọn một số câu hỏi để thảo luận thêm về sau.)

- B.** Bây giờ, anh chị hãy thử trả lời cho một số câu hỏi của anh chị bằng cách sử dụng phương pháp SODIS hay một phương pháp khác để có được nước sạch để uống.

Anh chị hãy trình bày với hình ảnh, *Làm Gì Khi Nước Quá Dơ.*

nhất ?

3. Chúng ta cần làm gì khi có những hóa chất hay độc tố trong nước ?
4. SODIS là một phương pháp có thể được sử dụng ở bất cứ nơi nào trên thế giới không ?
5. Anh chị làm gì để xử lý một số lượng nước lớn ?
6. Loại khí hậu nào là cần thiết để ứng dụng phương pháp này ?
7. Chúng ta có cần sơn màu đen một bên của chai không ?
8. Chúng ta có cần lưu trữ các chai nước ở đâu ?

**B. Vấn / đáp.**

1. Anh chị làm gì khi nước bị đục và dơ ?
  - Cần lọc rồi mới tiệt trùng với phương pháp SODIS.
  - Ánh sáng không thể xuyên qua một nước đục và dơ.
  - Thử nghiệm nước với các ngón tay của anh chị : anh chị có thể đếm được ngón tay của mình khi nhìn xuyên qua nước trong chai hay không?
  - Nếu không thì anh chị hãy để nước lắng lại qua đêm rồi sử dụng lớp nước trong ở phía trên.
  - Nếu nước quá dơ, anh chị có thể sử dụng một sử dụng vải sạch để lọc nước.
2. Kích cỡ chai nước nào là tốt nhất?
  - Chai cần có kích cỡ từ 500 ml đến 2 lít.
  - Ánh sáng không thể xuyên qua một số lượng



- nước quá lớn để tác động sự tiệt trùng.
- Phương pháp SODIS không thể hoạt động với hiệu quả khi phải xử lý số lượng nước quá lớn.
3. Chúng ta cần làm gì khi có những hóa chất hay độc tố trong nước ?
    - Phương pháp SODIS không thể được sử dụng để loại trừ hóa chất hay độc tố trong nước.
    - Anh chị nên tìm một nguồn cung cấp nước khác.
  4. SODIS là một phương pháp có thể được sử dụng ở bất cứ nơi nào trên thế giới không?
    - SODIS được ứng dụng với nhiều hiệu quả ở rất nhiều vùng trên thế giới.
    - SODIS hoạt động tốt ở tọa độ 35° N và 35° S.
  5. Anh chị làm gì để xử lý một số lượng lớn nước ?
    - Anh chị cần có một phương pháp khác tốt hơn và phù hợp hơn để xử lý một số lượng lớn nước.
  6. Loại khí hậu nào là cần thiết để ứng dụng phương pháp này ?
    - Khí hậu nóng và có nhiều ánh nắng mặt trời là tốt nhất
    - Vào mùa mưa, anh chị cần sử dụng một số các phương pháp khác như hứng nước mưa hay lọc nước với cát.
  7. Chúng ta có cần sơn màu đen một bên của chai không ?
    - Không cần thiết phải sơn chai nước.
  8. Chúng ta có cần lưu trữ các chai nước ở đâu ?
    - Đặt chai nước trên một mặt bằng cứng ở ngoài

- năng.
- Kim loại là tốt nhất vì ánh nắng mặt trời sẽ phản chiếu bởi kim loại sẽ xuyên ngược lại nước lần thứ 2
- Đừng đặt các chai nước trên một mặt bằng mềm.

#### IV. Ứng dụng trong thực tế

5 phút

- A. Bao nhiêu người trong anh chị sử dụng phương pháp SODIS ở nhà mình?
- B. Sự thách thức khi sử dụng phương pháp SODIS tại nhà anh chị.
- C. Anh chị cũng hãy giúp những người láng giềng của anh chị hiểu được các sử dụng phương pháp SODIS.

#### IV. Ứng dụng trong thực tế

- A. Bao nhiêu người sử dụng phương pháp SODIS ?
- B. Sự thách thức khi sử dụng SODIS.
- C. Chia sẻ những gì anh chị học hỏi được với những người láng giềng của anh chị.

#### Références:

SODIS : Tiệt trùng qua năng lượng mặt trời de nước. 2008. Có thể có thêm chi tiết ở website <http://www.sodis.ch/>  
 Trường học về nước / The Water SCHOOL. 2007. Cẩm nang cho giáo viên – huấn luyện viên phương pháp SODIS.

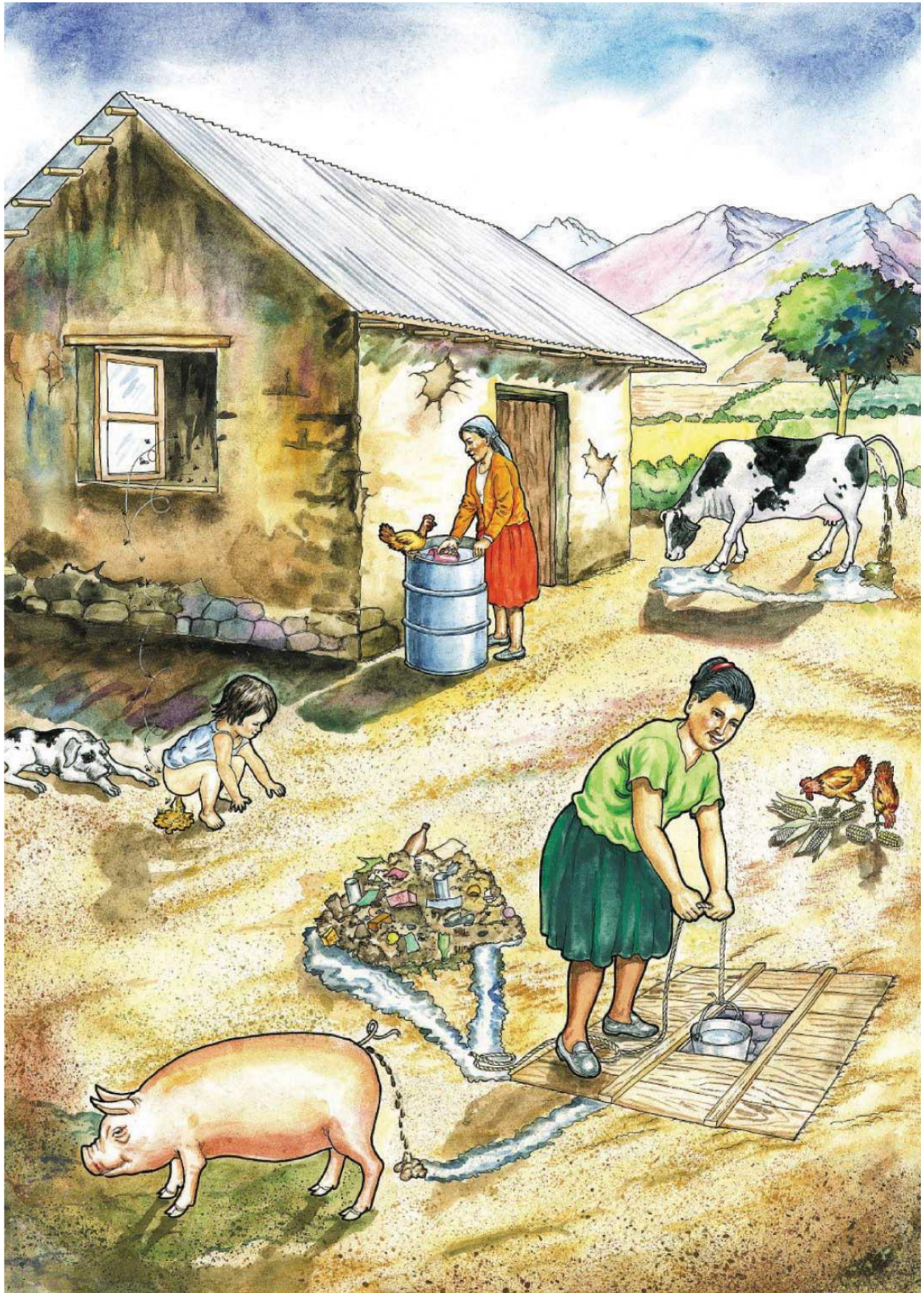
**THÁI ĐỘ:** Những người tham gia khóa đào tạo sẽ có động lực tiệt trùng nước để có được nước để uống.

**KỸ NĂNG – KHẢ NĂNG:** Những người tham gia khóa đào tạo sẽ hiểu được những rủi ro của sự lây nhiễm nước, và họ sẽ biết được cách tiệt trùng nước với phương pháp SODIS.

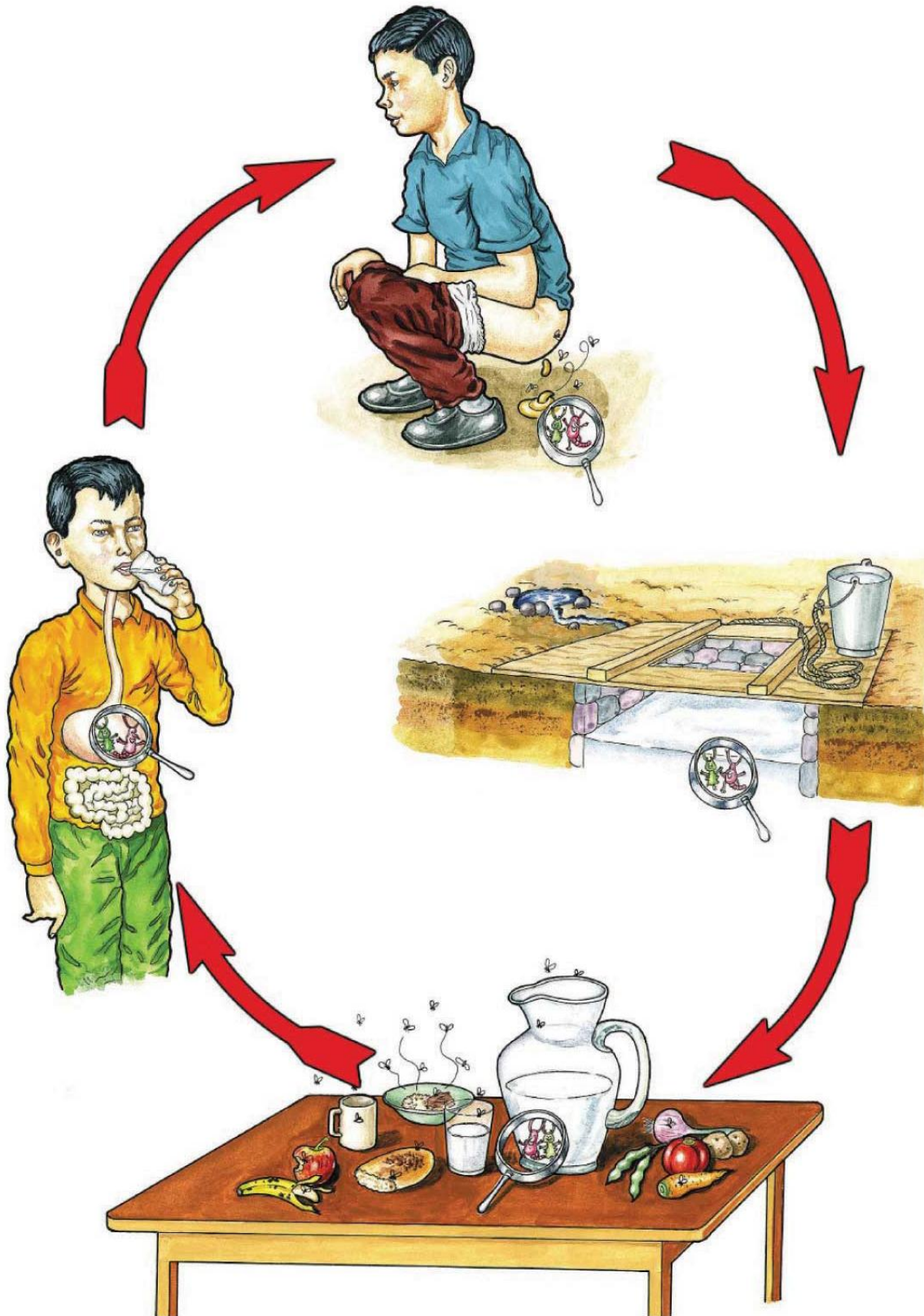
**CÁCH ĐÁNH GIÁ:** Các huấn luyện viên sẽ biết được là những người tham gia khóa đào tạo học hỏi được nội dung bài học này khi họ sử dụng được phương pháp SODIS để tiệt trùng nước của họ.

**ĐẠO CỤ:** Giấy khổ lớn, viết và bút lông, băng keo  
 - Hình minh họa : *Căn Nhà của Chúng Ta, Bằng Cách Nào Vi Khuẩn Lây La và Lây Nhiễm, Tiệt Trùng Nước, và Làm Gì Khi Nước Quá Đơ*

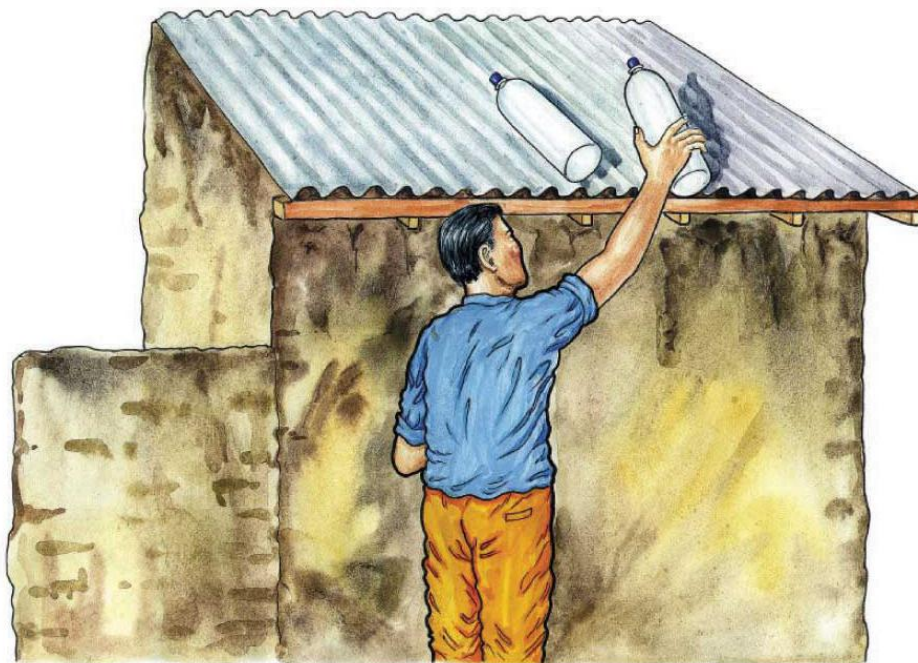
## CĂN NHÀ CỦA CHÚNG TA



## BẰNG CÁCH NÀO VI KHUẨN LÂY LAN VÀ LÂY NHIỄM



## TIỆT TRỪNG NƯỚC



## LÀM GÌ KHI NƯỚC QUÁ ĐƠ



