

©signify

The background of the slide is a dark green color with a microscopic view of various rod-shaped bacteria, some appearing as chains and others as individual cells, all in shades of green.

©ignify

Khử trùng không khí, bề mặt, nước với UV-C

Tran Xuan Nam

12 2020

Tia UV là gì?

Tia UV (cực tím) là bức xạ không thấy được bởi mắt người, có thể chia làm 3 loại

UV-C từ 100-280 nm

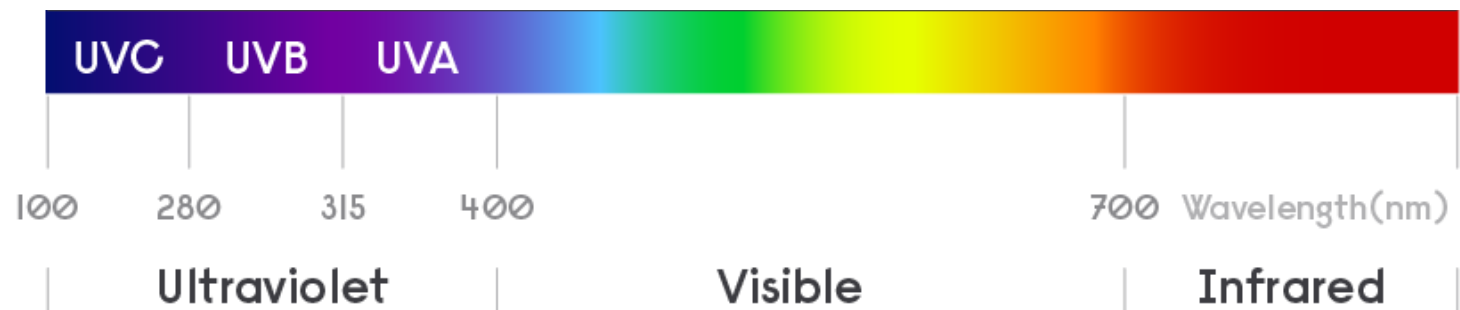
- Cho mục đích khử trùng và sát trùng

UV-B từ 280-315 nm

- Sử dụng trong y tế (trị liệu bằng ánh sáng cho da)

UV-A từ 315-400 nm

- Sử dụng để thu hút, bẫy côn trùng

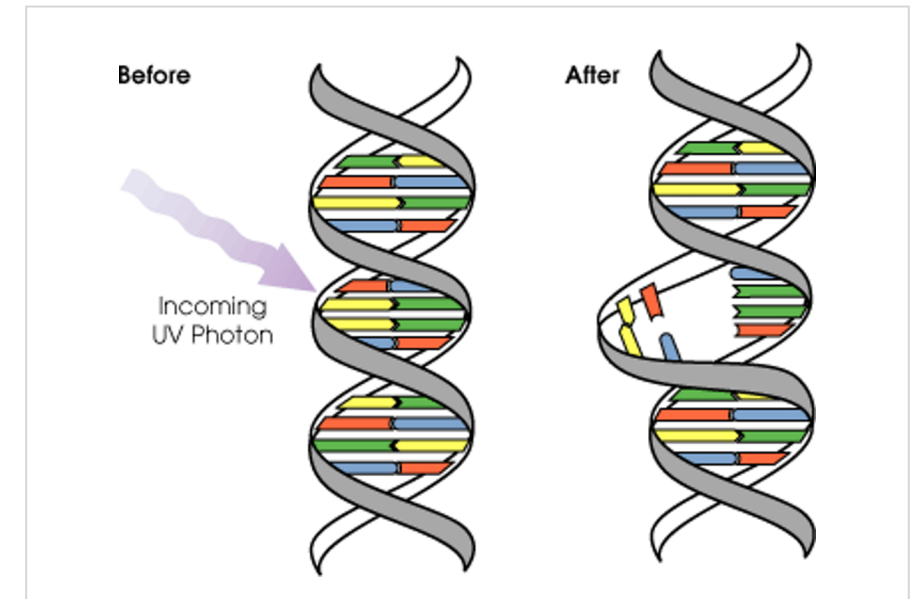
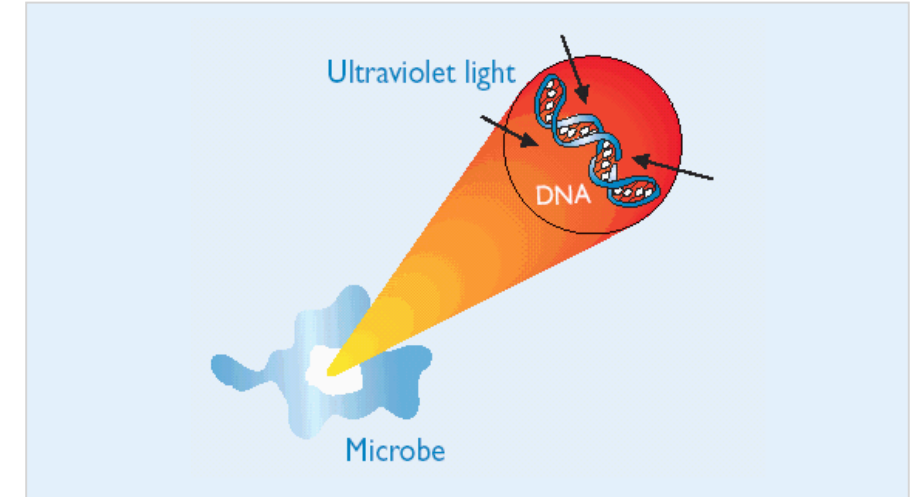


Nó hoạt động như thế nào

- Bức xạ UV-C có thể phá vỡ cấu trúc DNA và RNA của vi khuẩn, vi rút, nấm mốc nghĩa là vô hiệu hóa chúng. Chưa có loại vi sinh vật nào kháng được UVC theo những nghiên cứu và thử nghiệm tới ngày nay¹
- Bước sóng cực đại của các đèn khử trùng (253.7nm) cho hiệu quả (80-85%) rất gần với bước sóng UV-C khử trùng tốt nhất (265nm)
- Hầu hết giải pháp UV-C đang sử dụng công nghệ truyền thống, công nghệ LED đang dần được ứng dụng và cải tiến về hiệu suất
- Tia UV-C đã được sử dụng an toàn và hiệu quả trong bệnh viện và các toà nhà chính phủ trong suốt hơn 40 năm qua²

¹Theo cuốn **Fluence (UV Dose) Required to Achieve Incremental Log Inactivation of Bacteria, Protozoa, Viruses and Algae** chỉnh sửa, cập nhật và bổ sung bởi Adel Haji Malayeri, Madjid Mohseni, Bill Cairns và James R. Bolton. Với đóng góp ban đầu của Gabriel Chevretils (2006) và Eric Caron (2006) và cộng sự, xem lại bởi Benoit Barbeau, Harold Wright (1999) và Karl G. Linden

²EPA Report, "Building Retrofits for Increased Protection Against Airborne Chemical and Biological Releases" Trang. 56



Signify UV-C và COVID-19



Signify UV-C light sources
inactivate the virus causing
COVID-19 in seconds¹

Dựa trên dữ liệu thí nghiệm được thực hiện bởi Phòng Thí Nghiệm Các Bệnh Truyền Nhiễm Mới Quốc Gia (NEIDL)¹ tại đại học Boston, đây cũng là một chủ đề trong một ấn phẩm khoa học sắp xuất bản, cho thấy trong điều kiện phòng thí nghiệm², khi chiếu xạ nguồn sáng UV-C lên một bề mặt vật liệu đã được phơi nhiễm vi rút SARS-CoV-2 (vi rút gây nên dịch bệnh COVID-19). Kết quả cho thấy, với liều lượng **5mJ/cm²** giúp giảm đến **99%** vi-rút SARS-CoV-2 (bức xạ **trong 6 giây**). Cũng theo dữ liệu nghiên cứu, với liều bức xạ **22mJ/cm²**, lượng vi-rút đã giảm đến **99.9999%** (bức xạ **trong 25 giây**).³

¹ NEIDL là một cơ sở nghiên cứu hiện đại, bao gồm các phòng thí nghiệm ngăn chặn dịch quan trọng với cấp an toàn sinh học -2, -3 và -4

² Kết quả thí nghiệm và dữ liệu được thực hiện bởi Tiến sĩ Anthony Griffiths, Giáo sư chuyên về Vi Sinh tại Đại học Y Boston và nhóm cộng sự của ông tại cơ sở Phòng Thí Nghiệm Các Bệnh Truyền Nhiễm Mới Quốc Gia tại Boston, Massachusetts, Hoa Kỳ.

³ Các tiêu chí trong nghiên cứu được cung cấp theo yêu cầu

Lợi điểm của UV-C trong việc khử trùng?



Hiệu quả khử trùng cao; lên tới 99,99% vs 36% khi sử dụng hóa chất



Nhanh; có tác dụng trong vài giây, trong khi hóa chất cần vài phút



Tin cậy; đã được sử dụng trên 40 năm và được chứng minh có thể vô hiệu hóa vi-rút gây bệnh COVID-19



Hiệu quả về chi phí; tránh được việc sử dụng quá mức các hóa chất tẩy rửa và nhân lực để vệ sinh chất dư thừa



Bền vững hơn. Chất tẩy rửa có hoạt tính sinh học với các hậu quả từ nhẹ đến nặng. Các sản phẩm tẩy rửa này có thể chứa các hóa chất độc hại có tác động bất lợi đến môi trường

Tại sao chọn Philips UV-C

- ✓ Giải pháp an toàn và tin cậy từ đối tác với 35 năm kinh nghiệm về UV-C
- ✓ Sản phẩm được kiểm tra nghiêm ngặt, bảo đảm chất lượng. Hướng dẫn sử dụng chi tiết với khuyến cáo an toàn
- ✓ Không sản sinh ozone trong quá trình sử dụng (toàn bộ năng lượng bức xạ dưới 200nm được ngăn bởi vỏ kính)
- ✓ Dịch vụ thiết kế và Lifecycle cho phép bảo đảm liều lượng UV-C được thiết lập và duy trì theo thời gian
- ✓ Đào tạo để đảm bảo cài đặt, sử dụng và bảo trì an toàn

The background of the slide is a dark green color with a microscopic view of various rod-shaped bacteria. Some bacteria are in focus, showing their segmented structure, while others are blurred in the background.

©ignify

Giải pháp

Tran Xuan Nam

12 2020

An toàn (Safety)

UV-C có hại cho mắt

UV-C có hại cho da

Vấn đề về an toàn

Phát hiện chuyển
động/hiện diện và tự
động tắt hệ thống

Chỉ vận hành
khi các thiết bị bảo
vệ và che chắn được
triển khai

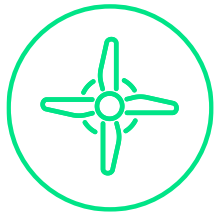
Sẽ có ánh sáng xanh
nhẹ báo hiệu khi đèn
UV-C hoạt động

Khả năng xuyên vật
thể của UV-C rất
hạn chế (tường
hoặc kính <3mm)

Giải pháp bảo vệ

Các biện pháp bảo vệ tốt nhất là thiết kế ứng dụng phù hợp kết hợp với việc thi công chuyên biệt và đào tạo người dùng

Giải pháp



Khử trùng
không khí

Khử trùng không khí trên cao



Gắn tường



Gắn trần



Khử trùng
bề mặt

Bộ máng đèn



Không chóa



Có chóa



Có cảm biến

Xe đẩy khử trùng

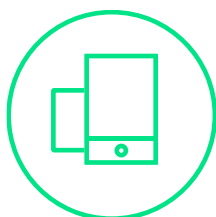


1 tay đèn

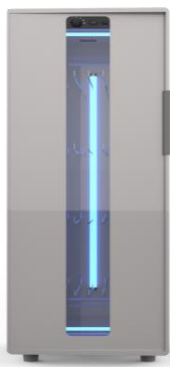


2 tay đèn

Hệ thống điều khiển Dynalite UV-C



Khử trùng
vật thể



Lớn



Vừa



Nhỏ



Mini

Example

Application: Schools

Define dose & time required to eliminate the targeted pathogens

Dose is based on intensity and time:

$$\text{Irradiance} \left[\frac{W}{m^2} \right] \times \text{Time} [S] = \text{UV dose} \left[\frac{J}{m^2} \right]$$

- Micro-organisms need a different dose to be neutralized by UV-C. (see table)
- Micro-organisms on surfaces that are not directly exposed to UV-C radiation (hidden or 'in shadow') will not be disinfected.

UV dose to obtain 90% killing rate		
Bacteria	Dose	k
Bacillus anthracis	45.2	0.051
B. megatherium sp. (spores)	27.3	0.084
B. megatherium sp. (veg.)	13.0	0.178
B. paratyphosus	32.0	0.072
B. subtilis	71.0	0.032
B. subtilis spores	120.0	0.019
Campylobacter jejuni	11.0	0.209
Clostridium tetani	120.0	0.019
Corynebacterium diptheriae	33.7	0.069
Dysentery bacilli	22.0	0.105
Eberthella typhosa	21.4	0.108
Escherichia coli	30.0	0.077
Klebsiella terrifani	26.0	0.089
Legionella pneumophila	9.0	0.256
Micrococcus candidus	60.5	0.038
Micrococcus sphaeroides	100.0	0.023
Mycobacterium tuberculosis	60.0	0.038
Neisseria catarrhalis	44.0	0.053
Phytomonas tumefaciens	44.0	0.053
Pseudomonas aeruginosa	55.0	0.042
Pseudomonas fluorescens	35.0	0.065
Proteus vulgaris	26.4	0.086
Salmonella enteritidis	40.0	0.058
Salmonella paratyphi	32.0	0.072
Salmonella typhimurium	80.0	0.029
Sarcina lutea	197.0	0.012
Serratia marcescens	24.2	0.095
Shigella paradysenteriae	16.3	0.141
Shigella sonnei	30.0	0.077
Spirillum rubrum	44.0	0.053
Staphylococcus albus	18.4	0.126
Staphylococcus aureus	26.0	0.086
Streptococcus faecalis	44.0	0.052
Streptococcus hemolyticus	21.6	0.106
Streptococcus lactus	61.5	0.037
Streptococcus viridans	20.0	0.115
Sentertidis	40.0	0.057
Vibrio cholerae (V.comma)	35.0	0.066
Yersinia enterocolitica	11.0	0.209

UV dose to obtain 90% killing rate		
Yeasts	Dose	k
Bakers' yeast	39	0.060
Brewers' yeast	33	0.070
Common yeast cake	60	0.038
Saccharomyces cerevisiae	60	0.038
Saccharomyces ellipsoideus	60	0.038
Saccharomyces sp.	80	0.029

Mould spores		
Aspergillus flavus	600	0.003
Aspergillus glaucus	440	0.004
Aspergillus niger	1320	0.0014
Mucor racemosus A	170	0.013
Mucor racemosus B	170	0.013
Oospora lactis	50	0.046
Penicillium digitatum	440	0.004
Penicillium expansum	130	0.018
Penicillium roqueforti	130	0.018
Rhizopus nigricans	1110	0.002

Virus		
Hepatitis A	73	0.032
Influenza virus	36	0.064
MS-2 Coliphase	186	0.012
Polio virus	58	0.040
Rotavirus	81	0.028

Protozoa		
Cryptosporidium parvum	25	0.092
Giardia lamblia	11	0.209

Algae		
Blue Green	3000	0.0008
Chlorella vulgaris	120	0.019

Thời gian cần thấp Khử trùng

UV dose to obtain 90% killing rate		
Bacteria	Dose	k
Bacillus anthracis	45.2	0.051
B. megatherium sp. (spores)	27.3	0.084
B. megatherium sp. (veg.)	13.0	0.178
B. paratyphosus	32.0	0.072
B. subtilis	71.0	0.032
B. subtilis spores	120.0	0.019
Campylobacter jejuni	11.0	0.209
Clostridium tetani	120.0	0.019
Corynebacterium diptheriae	33.7	0.069
Dysentery bacilli	22.0	0.105
Eberthella typhosa	21.4	0.108
Escherichia coli	30.0	0.077
Klebsiella terrifani	26.0	0.089
Legionella pneumophila	9.0	0.256
Micrococcus candidus	60.5	0.038
Micrococcus sphaeroides	100.0	0.023
Mycobacterium tuberculosis	60.0	0.038
Neisseria catarrhalis	44.0	0.053
Phytomonas tumefaciens	44.0	0.053
Pseudomonas aeruginosa	55.0	0.042
Pseudomonas fluorescens	35.0	0.065
Proteus vulgaris	26.4	0.086
Salmonella enteritidis	40.0	0.058
Salmonella paratyphi	32.0	0.072
Salmonella typhimurium	80.0	0.029
Sardina lutea	197.0	0.012
Serratia marcescens	24.2	0.095
Shigella paradysenteriae	16.3	0.141
Shigella sonnei	30.0	0.077
Spirillum rubrum	44.0	0.053
Staphylococcus albus	18.4	0.126
Staphylococcus aureus	26.0	0.086
Streptococcus faecalis	44.0	0.052
Streptococcus hemoliticus	21.6	0.106
Streptococcus lictus	61.5	0.037
Streptococcus viridans	20.0	0.115
Sentertidis	40.0	0.057
Vibrio cholerae (V.comma)	35.0	0.066
Yersinia enterocolitica	11.0	0.209

UV dose to obtain 90% killing rate		
Yeasts	Dose	k
Bakers' yeast	39	0.060
Brewers' yeast	33	0.070
Common yeast cake	60	0.038
Saccharomyces cerevisiae	60	0.038
Saccharomyces ellipsoideus	60	0.038
Saccharomyces sp.	80	0.029

Mould spores		
Aspergillus flavus	600	0.003
Aspergillus glaucus	440	0.004
Aspergillus niger	1320	0.0014
Mucor racemosus A	170	0.013
Mucor racemosus B	170	0.013
Oospora lactis	50	0.046
Penicillium digitatum	440	0.004
Penicillium expansum	130	0.018
Penicillium roqueforti	130	0.018
Rhizopus nigricans	1110	0.002

Virus		
Hepatitis A	73	0.032
Influenza virus	36	0.064
MS-2 Coliphase	186	0.012
Polio virus	58	0.040
Rotavirus	81	0.028

Protozoa		
Cryptosporidium parvum	25	0.092
Giardia lamblia	11	0.209

Algae		
Blue Green	3000	0.0008
Chlorella vulgaris	120	0.019

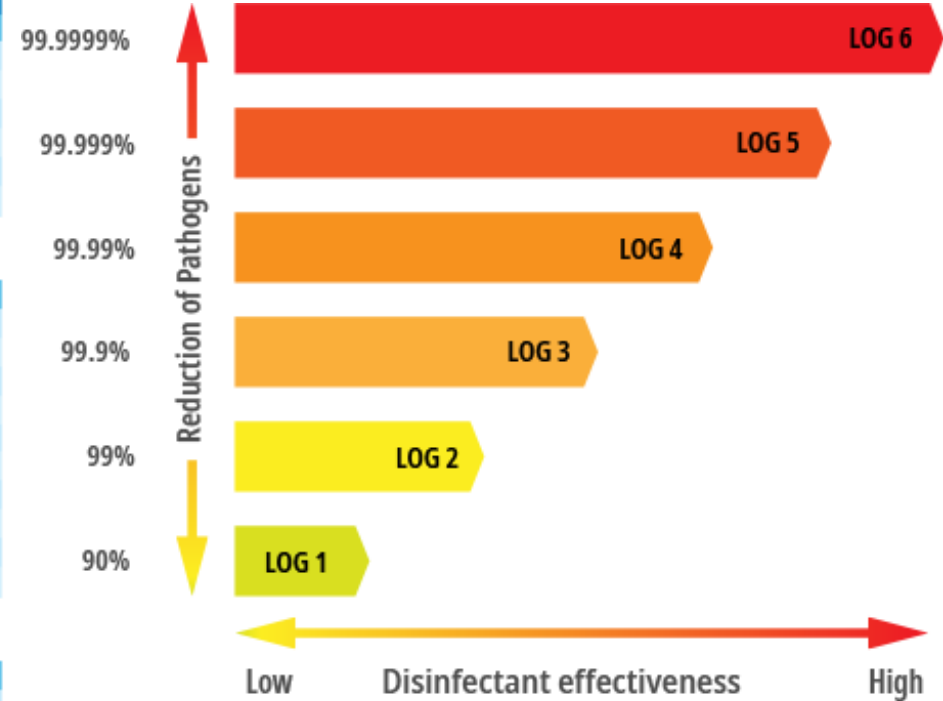
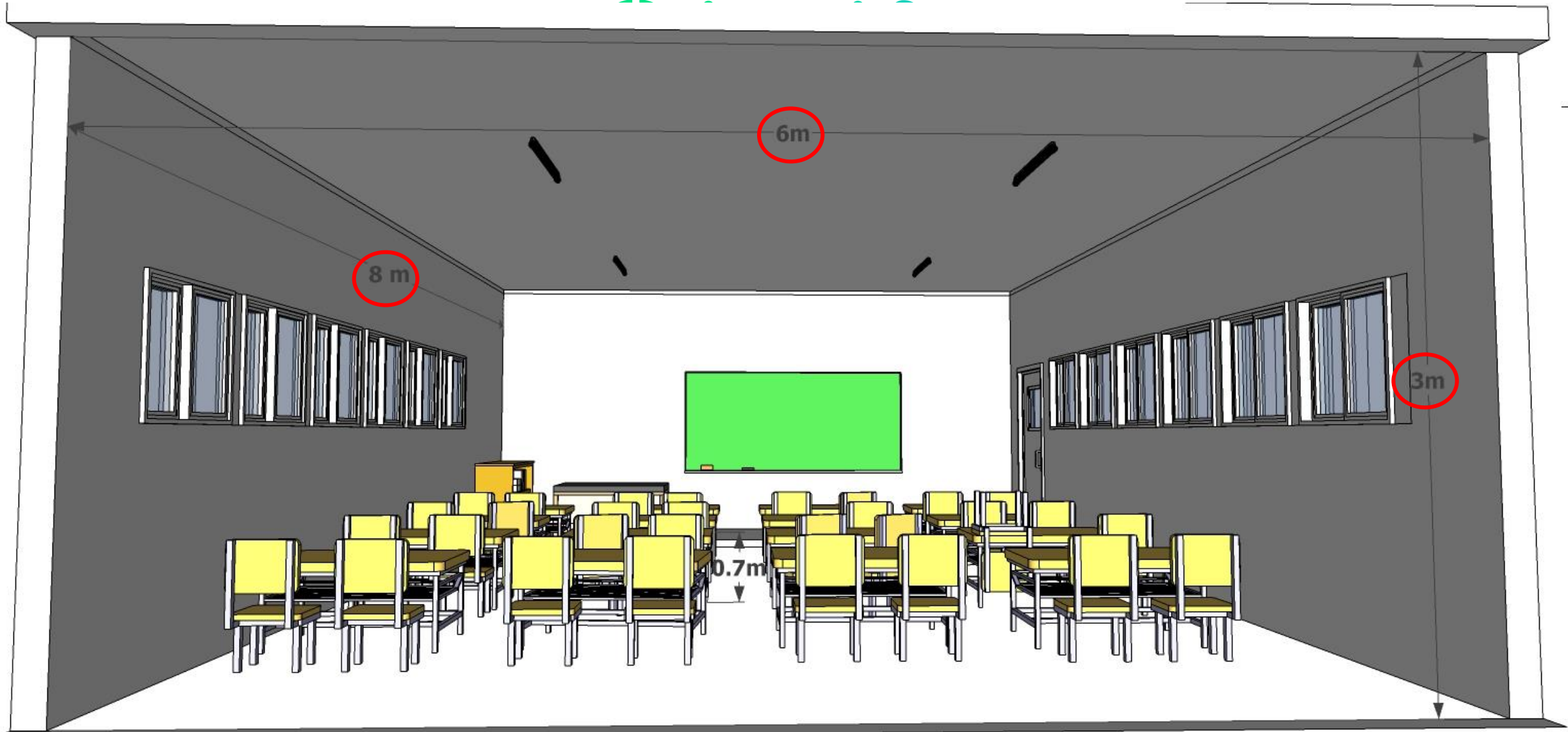
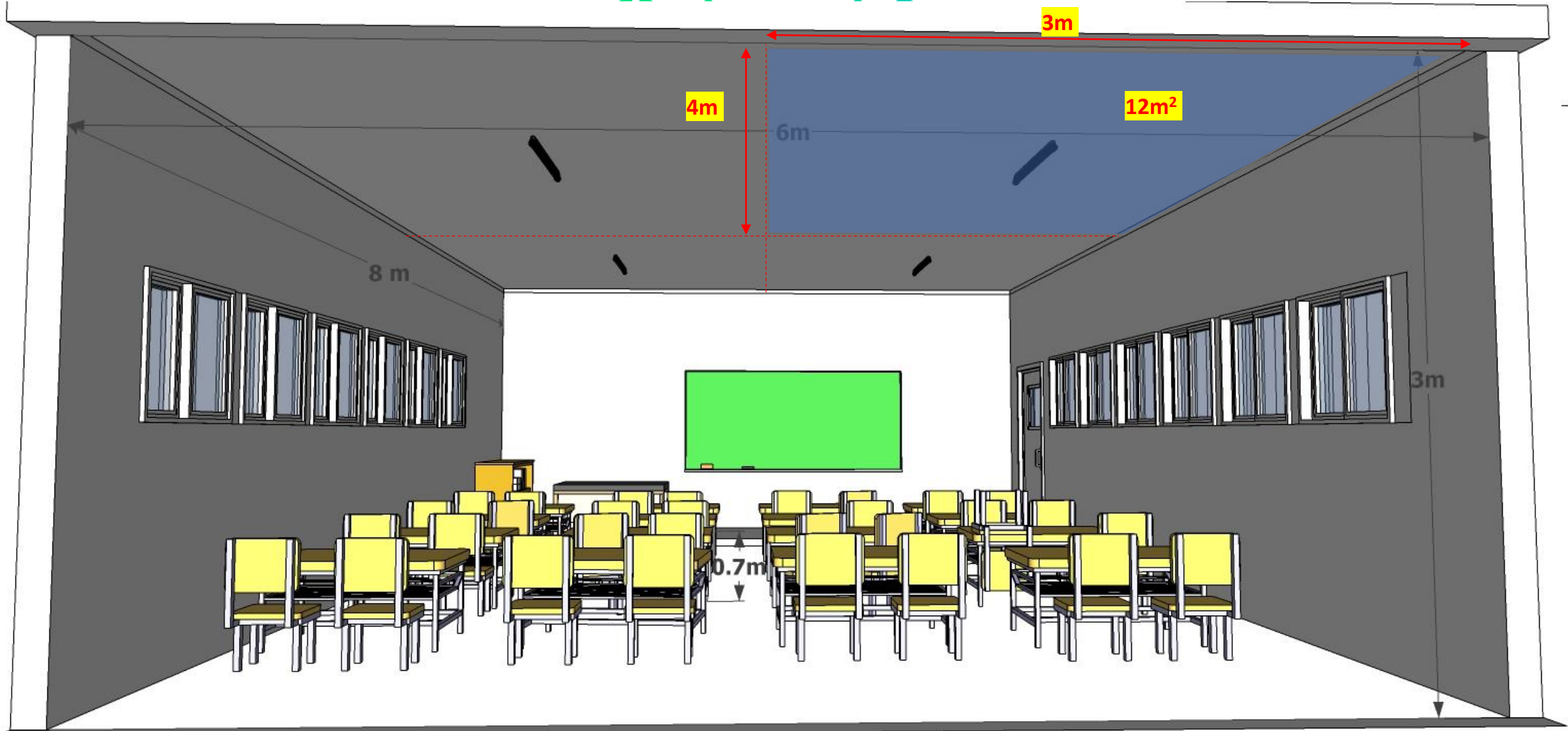


Table 2. Doses for 10% survival under 254 nm radiation (J/m^2) and rate constant k (m^2/J), Ref 2, 3, 4, 5, 6 and 7

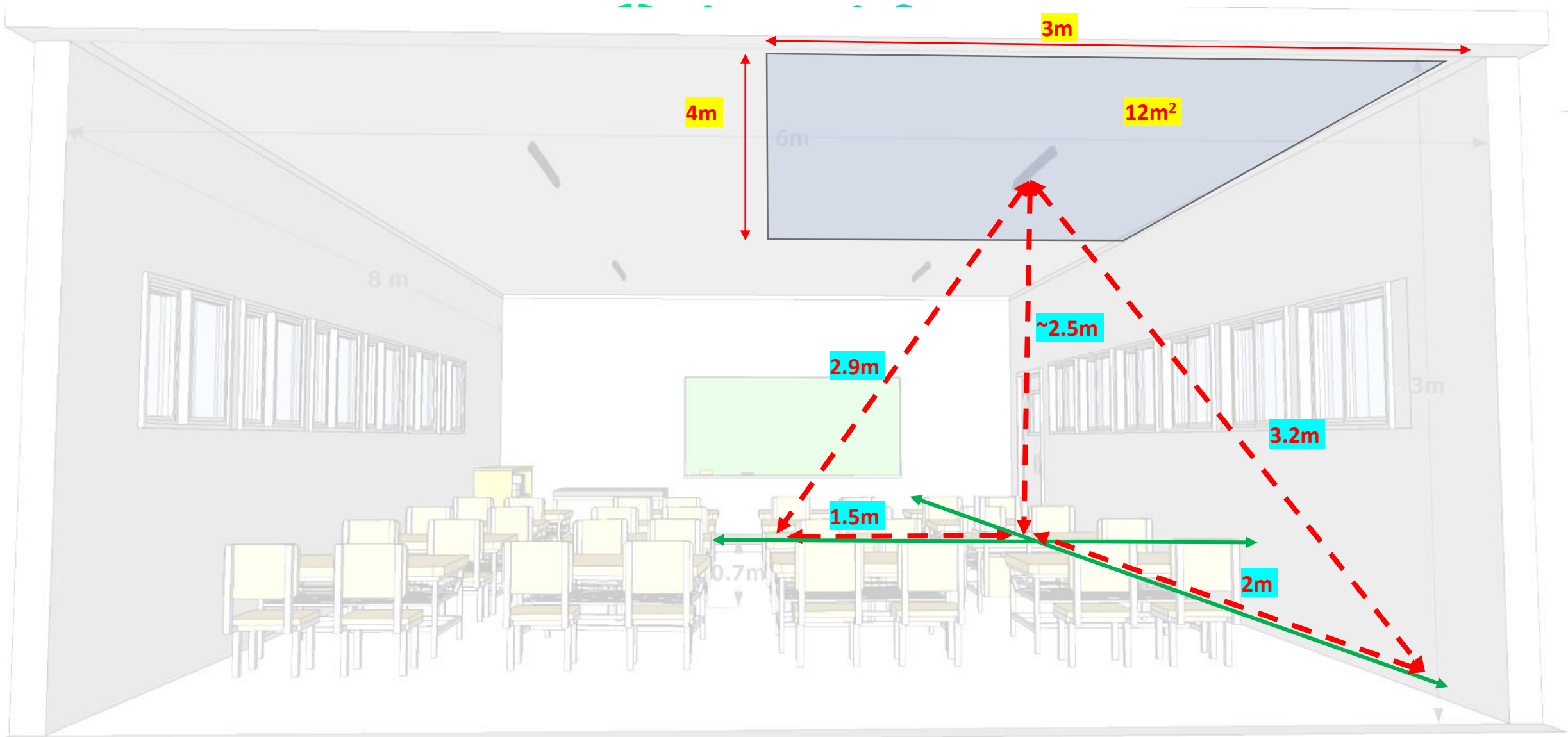
Diện tích phòng học (1/2)



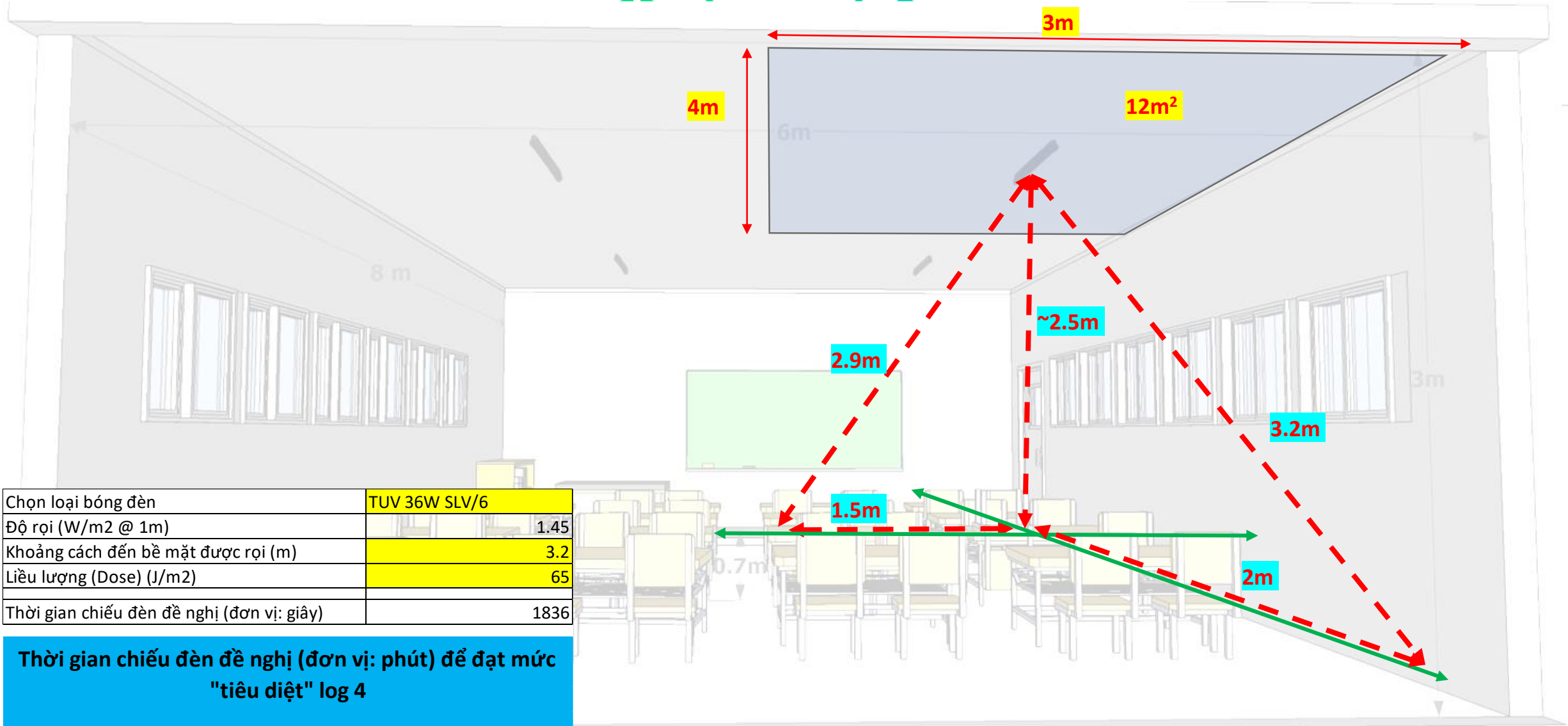
Diện tích phòng học (1/2)



Diện tích phòng học (1/2)



Thời gian tiêu độc với đèn UV



Chọn loại bóng đèn	TUV 36W SLV/6
Độ rọi (W/m ² @ 1m)	1.45
Khoảng cách đến bề mặt được rọi (m)	3.2
Liều lượng (Dose) (J/m ²)	65
Thời gian chiếu đèn đề nghị (đơn vị: giây)	1836

Thời gian chiếu đèn đề nghị (đơn vị: phút) để đạt mức "tiêu diệt" log 4

31 phút