

**XÂY DỰNG BÀI THỰC HÀNH KỸ NĂNG VỚI CHỦ ĐỀ  
“NGUYÊN LÝ KỸ THUẬT SIÊU ÂM TRONG Y HỌC”  
CHO SINH VIÊN Y KHOA NĂM THỨ NHẤT  
THEO CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO ĐỔI MỚI**

*Nguyễn Thị Lệ<sup>1</sup>, Vũ Thị Hạnh<sup>1</sup>, Phan Thị Lê Minh<sup>1</sup>, Trần Thị Ngọc Hoa<sup>1</sup>  
Ngô Dũng Tuấn<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Cúc<sup>1</sup>, Phạm Thị Hồng Huệ<sup>1</sup>, Nguyễn Hồng Minh<sup>1</sup>*

**TÓM TẮT**

**Mục tiêu:** Xây dựng các bài thực hành kỹ năng với chủ đề “Nguyên lý kỹ thuật siêu âm trong y học” cho sinh viên y khoa năm thứ nhất, theo hướng phát triển năng lực của sinh viên và đáp ứng với chuẩn đầu ra (CĐR) của người học. Chúng tôi đã xây dựng 2 bài thực hành: Một là “Xác định vị trí, kích thước của các tổ chức sâu bằng siêu âm trên mô hình mẫu vật hình khối và mô hình vú giả”; Hai là “Xác định tốc độ dòng chảy bằng siêu âm Doppler trên mô hình cánh tay giả”, sau đó triển khai giảng dạy và thống kê ý kiến phản hồi với gần 400 sinh viên y khoa năm thứ nhất, năm học 2020 - 2021 tại Bộ môn Y Vật lý, Trường Đại học Y Hà Nội. **Kết quả:** 97,9% sinh viên hiểu rõ được cơ sở vật lý của ứng dụng siêu âm trong kỹ thuật chẩn đoán hình ảnh; 98,9% sinh viên bước đầu đạt được các kỹ năng như: Xác định vị trí, kích thước các lỗ khuyết trong mẫu vật bằng siêu âm kiểu A, thực hiện siêu âm kiểu B và B-Scan để thu hình ảnh của các lỗ khuyết trong khối acrylic và hình ảnh các khối u trong mô hình vú giả; khảo sát sự phụ thuộc của tần số Doppler vào tốc độ dòng chảy, xác định tốc độ dòng chảy và xác định được vị trí hẹp mạch bằng siêu âm Doppler trên mô hình cánh tay giả. 96,3% sinh viên đồng ý rằng nội dung các bài thực hành đáp ứng tốt chuẩn năng lực đầu ra; 97,4% sinh viên cảm thấy rất hứng thú khi được học các kiến thức khoa học cơ bản trong mối liên quan chặt chẽ với các ứng dụng trong y học. Với kết quả nghiên cứu thu được, chúng tôi đề xuất áp dụng các bài thực hành mới này cho tất cả đối tượng sinh viên y khoa năm thứ nhất.

\* Từ khóa: Đổi mới đào tạo; Chuẩn năng lực đầu ra; Kỹ thuật siêu âm.

***Design the Laboratory Work Named “Principles of the Ultrasonic Technique in Medicine” for First-Year Medical Students in the Direction of Training Innovation***

***Summary***

**Objectives:** To design the laboratory work named “Principles of the Ultrasonic technique in medicine” for first-year medical students whose content reflects learners’ competencies-based curriculum and meets the requirement of the learning outcomes. We have built 02 laboratory works:

---

<sup>1</sup>Bộ môn Y Vật lý, Trường Đại học Y Hà Nội

**Người phản hồi:** Nguyễn Thị Lệ ([nhatle3001@gmail.com](mailto:nhatle3001@gmail.com))

**Ngày nhận bài:** 18/8/2021

**Ngày bài báo được đăng:** 24/8/2021

## SỐ ĐẶC BIỆT CHUYÊN ĐỀ VỀ ĐÀO TẠO Y KHOA DỰA TRÊN NĂNG LỰC VÀ CHUẨN ĐẦU RA - 2021

One is "Measure the locations and size of the defects of the test block and the breast dummy by ultrasound echography", and the other is "Doppler sonography on the arm dummy with the built-in stenosis". Then they have been conducted for about 400 first-year students major in Medical Physics Department, Hanoi Medical University year 2020 - 2021, and the data has been analysed statistically. **Results:** Statistical data show that 97.9% of the students understood the principles of the ultrasound technique in medicine, and 98.9% of the students initially acquired some basic skills in ultrasound technique: Investigation of the position and size of the tissue (or tumor) at different depth by ultrasound type -A or -B, calculation of the flow velocity and locating the built-in stenosis in the arm dummy. 96.3% of the students agreed that the lab contents could satisfy the requirement of learning outcome and 97.4% of the students felt excited about the excess to fundamental scientific knowledge in a close relation with the medical application. Based on the obtained results, we suggest putting the new designed labs into teaching for all the first-year students.

\* *Keywords:* Training innovation; Learning outcome standards, Ultrasound technique.

### ĐẶT VẤN ĐỀ

Đổi mới đào tạo đại học theo hướng tích hợp, đáp ứng chuẩn năng lực đầu ra của người học hiện đang là nhiệm vụ chiến lược của các trường đại học nói chung và Trường Đại học Y Hà Nội nói riêng. Chương trình Đổi mới đào tạo bác sĩ y khoa được Trường Đại học Y Hà Nội triển khai từ năm học 2019 - 2020, trong đó có Module S1.4: "*Cơ sở vật lý của các hoạt động sống và ứng dụng trong y học*" với sự tham gia của các bộ môn Y Vật lý, Sinh lý học, Y học hạt nhân và Chẩn đoán hình ảnh đã mang đến cho sinh viên y khoa những nội dung kiến thức và phương pháp giảng dạy phù hợp theo hướng tích hợp giữa kiến thức khoa học cơ bản (Vật lý học) với y học lâm sàng, nhằm nâng cao năng lực người học, đáp ứng với CĐR của ngành Y. Theo Bộ chuẩn năng lực đầu ra của sinh viên y khoa giai đoạn 1, Trường Đại học Y Hà Nội nêu rõ sinh viên cần có năng lực: "*Giải thích được các hoạt động sống trong cơ thể bằng quy luật vật lý. Hiểu được cơ sở vật lý của các ứng dụng kỹ*

*thuật trong y học*" (CĐR O1.13 - giai đoạn 1) [1, 2]. Các kỹ thuật vật lý ngày càng được ứng dụng rộng rãi trong y học, chúng có ý nghĩa rất quan trọng trong chẩn đoán và điều trị. Vì vậy, Bộ môn Y Vật lý luôn hướng tới các bài thực hành kỹ năng về các kỹ thuật y học. Trong báo cáo này, chúng tôi trình bày nghiên cứu xây dựng các bài thực hành kỹ năng thuộc chủ đề "Nguyên lý kỹ thuật siêu âm trong y học" cho sinh viên y khoa với mục đích giúp sinh viên đạt được chuẩn năng lực đầu ra của chương trình đào tạo cũng như tăng hứng thú học tập các kiến thức khoa học cơ bản của sinh viên khi chương trình đào tạo có sự gắn kết giữa kiến thức khoa học cơ bản với các kiến thức và kỹ năng nghề nghiệp của các em sau này.

### ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 1. Đối tượng nghiên cứu

Xây dựng bài thực hành kỹ năng với chủ đề "Nghiên cứu kỹ thuật siêu âm" cho sinh viên y khoa.

## **2. Xây dựng các bài thực hành kỹ năng theo phương pháp khoa học thực nghiệm**

- Bước 1: Lựa chọn bộ dụng cụ thí nghiệm.

+ Tiêu chí: Các dụng cụ thiết bị dễ sử dụng, minh họa tốt các mô, cơ quan trên cơ thể, kết quả cho độ chính xác cao.

+ Các bộ dụng cụ được lựa chọn theo nguồn học liệu của Công ty Phywe gồm:

. Ultrasonic echography (A-Scan) (Item No: P5160200) [4].

. Ultrasonic investigation with breast dummy (Item No: P5950300) [5, 6].

. Ultrasonic Doppler Effect: Flow Measurements (Item No.: P5142100) [7, 8].

. Doppler sonography (Item No.: P5950100) [7, 8].

- Bước 2: Đặt tên và xác định mục tiêu cho các bài thực hành kỹ năng.

- Bước 3: Thu thập tài liệu, viết cơ sở lý thuyết và xây dựng các bước thực hành kỹ năng của các bài thực hành.

- Bước 4: Tiến hành làm thực nghiệm và thu thập số liệu, viết báo cáo đánh giá, nghiệm thu, quay video làm vật liệu dạy học.

- Bước 5: Triển khai giảng dạy cho sinh viên y khoa năm học 2020 - 2021.

Một buổi giảng bài thực hành kỹ năng được tiến hành theo các bước:

+ Sinh viên đọc tài liệu, chuẩn bị cơ sở lý thuyết, xem video hướng dẫn các bước

thực hành kỹ năng trước khi đến phòng thực hành.

+ Khi tới phòng thực hành, sinh viên được chia thành từng nhóm nhỏ, mỗi nhóm 3 - 5 sinh viên.

+ Với mỗi nhóm sinh viên, giảng viên thực hành giới thiệu các thiết bị và cách thức sử dụng, hướng dẫn lại các bước thực hành kỹ năng thêm một lần nữa. Sau đó, sinh viên tự thực hiện dưới sự giám sát của giảng viên để thu thập số liệu và viết báo cáo.

## **3. Phân tích và đánh giá kết quả theo phương pháp thống kê mô tả**

Tiến hành lấy ý kiến đánh giá trên 378 sinh viên y khoa năm thứ nhất đã tham gia học tập nội dung của 2 bài thực hành.

- Phương pháp đánh giá:

+ Lập phiếu khảo sát ý kiến thông qua ứng dụng Google biểu mẫu.

+ Sinh viên tham gia đánh giá thông qua trả lời các câu hỏi trên phiếu khảo sát với 4 mức độ: Không đồng ý, phân vân, đồng ý và rất đồng ý.

+ Sử dụng ứng dụng thống kê kết quả của Google biểu mẫu để thu thập số lượng, tỷ lệ phần trăm các ý kiến của sinh viên cho từng nội dung và mức độ đánh giá.

## **4. Thời gian tiến hành**

Nghiên cứu được thực hiện trong năm học 2020 - 2021 tại Bộ môn Y Vật lý, Trường Đại học Y Hà Nội.

### **KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU**

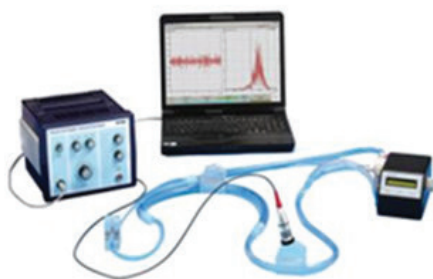
Các bộ dụng cụ được lựa chọn cho các bài thực hành mô tả trong các hình 1a, 1b, 1c và 1d:



a.



b.



c.



d.

Hình 1a, 1b: Thiết bị mô phỏng kỹ thuật siêu âm kiểu A, B trên khối acrylic và mô hình vú giả [4, 6].

Hình 1c, 1d: Thiết bị khảo sát tốc độ dòng chảy và mô phỏng phương pháp xác định vị trí hẹp mạch bằng kỹ thuật siêu âm Doppler [7, 8].

Chúng tôi xây dựng 2 bài thực hành kỹ năng lần lượt là: “Xác định vị trí, kích thước của các tổ chức sâu bằng siêu âm trên mô hình mẫu vật hình khối và mô hình vú giả” và “Xác định tốc độ dòng chảy bằng siêu âm Doppler trên mô hình cánh tay giả”. Mỗi bài đều có 4 phần chính:

- + Phần 1: Mục tiêu bài học.
- + Phần 2: Cơ sở lý thuyết.
- + Phần 3: Giới thiệu dụng cụ thí nghiệm.
- + Phần 4: Các bước thực hành kỹ năng.

Mục tiêu chính sinh viên cần đạt sau khi học xong các bài thực hành là:

- Trình bày được nguyên lý của một số kỹ thuật siêu âm cơ bản ứng dụng trong y học; nguyên lý xác định tốc độ dòng chảy bằng siêu âm Doppler và sự phụ thuộc của tần số Doppler vào tốc độ dòng chảy và góc Doppler.

- Xác định được vị trí và kích thước của một số lỗ khuyết trong mẫu vật với kỹ thuật siêu âm kiểu A; tạo được hình ảnh siêu âm kiểu B-Scan đối với các lỗ khuyết trong khối acrylic và hình ảnh các khối u trong mô hình vú giả.

- Xác định được tốc độ dòng chảy, phát hiện được vị trí hẹp mạch trên mô hình cánh tay giả.

## SỐ ĐẶC BIỆT CHUYÊN ĐỀ VỀ ĐÀO TẠO Y KHOA DỰA TRÊN NĂNG LỰC VÀ CHUẨN ĐẦU RA - 2021

Phần cơ sở lý thuyết, chúng tôi cung cấp cho sinh viên các khái niệm, đặc điểm, tính chất của sóng siêu âm, khái niệm về hiệu ứng Doppler; phương pháp ghi hình ảnh bằng kỹ thuật siêu âm phản xạ như: Nguyên lý siêu âm phản xạ kiểu A, kiểu B, B-Scan; nguyên lý của kỹ thuật siêu âm Doppler để khảo sát tốc độ chuyển động của đối tượng [3]. Các bước thực hiện kỹ năng được trình bày cụ thể, chi tiết, giúp sinh viên có thể tự thực hiện được các thao tác trên dụng cụ một cách dễ dàng để đạt được các mục tiêu kỹ năng đã đề ra.

\* Ví dụ về quy trình thực hiện kỹ năng:

Xác định vị trí, kích thước của các lỗ khuyết trong khối acrylic bằng siêu âm kiểu A.

Sơ đồ thí nghiệm như hình 1a.

- Chọn đầu dò siêu âm tần số 2 MHz (màu đỏ), kết nối đầu dò vào cổng 2 (chế độ phản xạ), xoay núm 4 sang vị trí 2/2.

- Điền giá trị vận tốc siêu âm trong môi trường acrylic là 2740 m/s vào ô "Sound Velocity" trong menu "Params" sau đó bấm chọn "Unit in diagrams" là mm để chuyển chế độ đo độ sâu.

- Sử dụng khối thủy tinh acrylic bên trong có các lỗ khuyết đóng vai trò là các "khuyết tật" của mẫu.

- Xác định kích thước khối acrylic ( $S_0$ ) theo các bước:

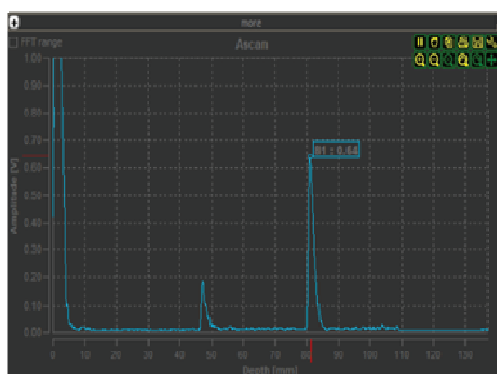
+ Bôi gel lên bề mặt khối.

+ Đặt đầu dò đã kết nối với bộ phát siêu âm lên bề mặt khối.

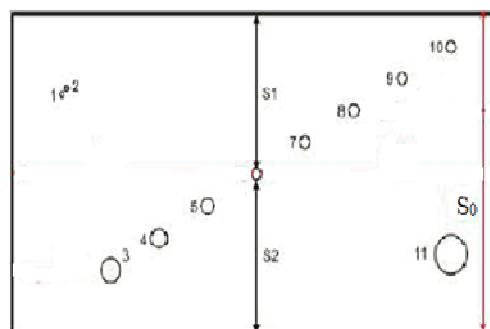
+ Chỉnh độ rộng của cửa sổ TGC > 100 mm.

+ Quan sát vị trí xuất hiện xung phản xạ xa nhất trên cửa sổ A-Scan, đó chính là vị trí mặt đáy của khối (là xung sóng thứ 2 trong hình 1a).

+ Di trỏ chuột tới đỉnh của xung tín hiệu, ghi lại thông số thứ nhất chính là chiều dài  $S_0$ .



a



b

Hình 2: Các xung tín hiệu xuất hiện trên màn hình A-Scan (a) và hình ảnh vị trí các lỗ khuyết trong khối acrylic (b).

## SỐ ĐẶC BIỆT CHUYÊN ĐỀ VỀ ĐÀO TẠO Y KHOA DỰA TRÊN NĂNG LỰC VÀ CHUẨN ĐẦU RA - 2021

- Chọn vị trí lỗ khuyết cần đo kích thước. Thực hiện tương tự các bước trên (xác định  $S_0$ ) để xác định khoảng cách từ giới hạn thứ nhất của lỗ đến đầu dò ( $S_1$ ) (hình 2b). Chú ý, lúc này trên màn hình A-Scan sẽ xuất hiện 2 xung tín hiệu khác nhau (hình 2a), khi đó vị trí lỗ khuyết được xác định bởi xung tín hiệu gần góc tọa độ nhất.

- Trong quá trình đo, để kết quả chính xác hơn, chúng ta điều chỉnh các thông

số của bộ phận vi chỉnh cho đến khi độ cao cực đại của xung tín hiệu bao phủ tối thiểu 75% chiều cao cửa sổ A-Scan.

- Lau sạch bề mặt của khối thủy tinh, lật mặt đối diện lên và lặp lại các bước như trên để xác định khoảng cách từ giới hạn thứ 2 của lỗ đến đầu dò ( $S_2$ ).

- Kích thước của lỗ được xác định theo công thức:

$$\Delta S = S_0 - S_1 - S_2$$



**KẾT QUẢ THỰC TẬP**

1. Xác định vị trí, kích thước của các lỗ khuyết trong một mẫu vật bằng siêu âm kiểu A.

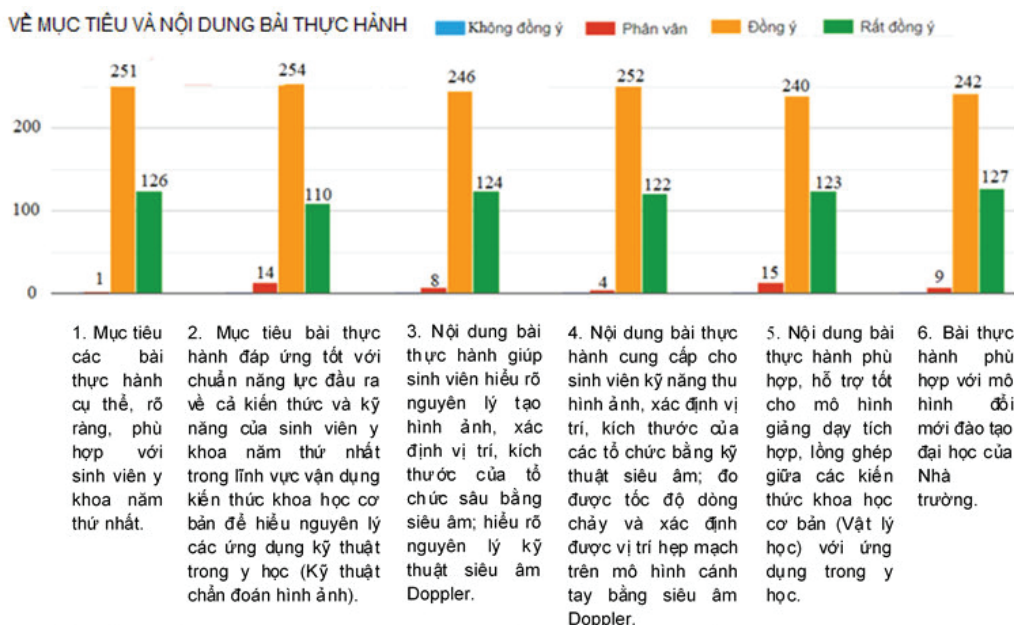
STT	Vị trí lỗ	$S_0$ (mm)	$S_1$ (mm)	$S_2$ (mm)	$\Delta S$ (mm)
1	3	83	64	14	5
2	11	83	68	16	9

Hình 3: Tìm hiểu nguyên lý siêu âm kiểu A và đo kích thước 2 lỗ khuyết trong khối acrylic (Kích thước đo được bằng thước kẹp lỗ 3 và lỗ 11 lần lượt là 5mm và 10mm)

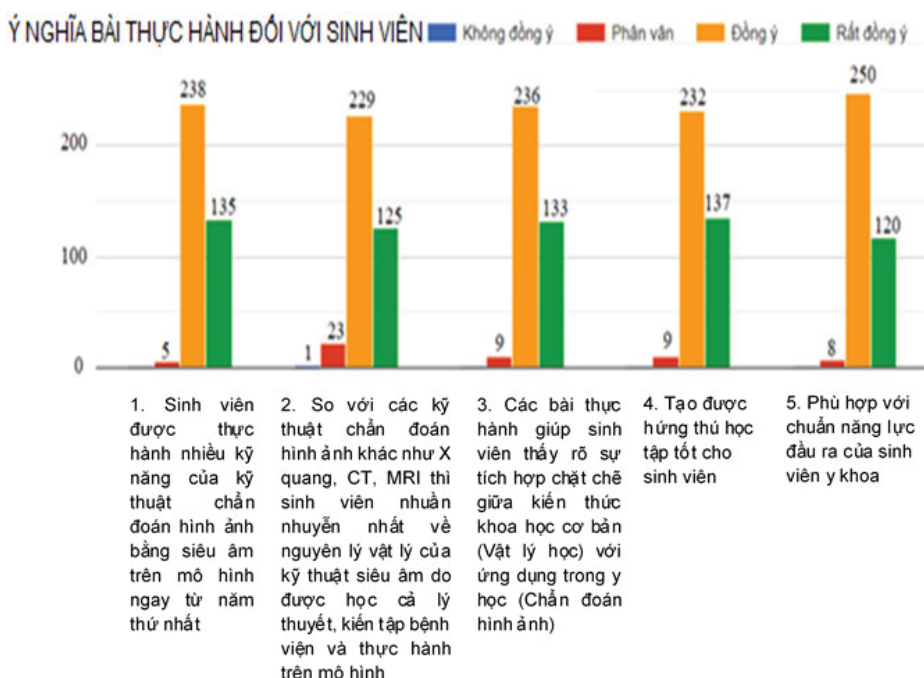
## SỐ ĐẶC BIỆT CHUYÊN ĐỀ VỀ ĐÀO TẠO Y KHOA DỰA TRÊN NĂNG LỰC VÀ CHUẨN ĐẦU RA - 2021

Kết quả thực hiện của sinh viên đối với kỹ năng này thể hiện như hình dưới đây:

Lấy ý kiến khảo sát trên 378 sinh viên y khoa năm thứ nhất tham gia học tập để đánh giá về nội dung và ý nghĩa của các bài thực hành, kết quả thu được như sau:



Biểu đồ 1: Thống kê lượng sinh viên tham gia lấy ý kiến khảo sát về nội dung các bài thực hành.



Biểu đồ 2: Thống kê lượng sinh viên tham gia lấy ý kiến khảo sát về ý nghĩa các bài thực hành.

### **BÀN LUẬN**

Kết quả thống kê cho thấy, nội dung các bài thực hành đã giúp 97,9% sinh viên hiểu rõ được cơ sở vật lý của ứng dụng siêu âm trong kỹ thuật chẩn đoán hình ảnh; 98,9% sinh viên bước đầu đã có được các kỹ năng như: Xác định vị trí, kích thước các lỗ khuyết trong mẫu vật bằng siêu âm kiểu A, thực hiện siêu âm kiểu B và B-Scan để thu hình ảnh của các lỗ khuyết trong khối acrylic và hình ảnh các khối u trong mô hình vú giả; khảo sát sự phụ thuộc của tần số Doppler vào tốc độ dòng chảy, xác định tốc độ dòng chảy và xác định được vị trí hẹp mạch bằng siêu âm Doppler trên mô hình cánh tay giả. Đây là điều hoàn toàn mới mà các bài thực hành đã xây dựng được. Trước đây, khi học về các ứng dụng kỹ thuật vật lý trong y học, sinh viên năm thứ nhất chỉ được học lý thuyết về nguyên lý vật lý cơ bản kết hợp với quan sát kiến tập tại bệnh viện; nhưng năm học 2020 - 2021, sinh viên đã được trực tiếp làm các thao tác mô phỏng kỹ thuật siêu âm trên mô hình. Điều này mang đến nhiều lợi ích như: Sinh viên không chỉ nhuần nhuyễn về nguyên lý của phương pháp mà còn có được một số kỹ năng ban đầu của kỹ thuật này. Vì vậy, so với các kỹ thuật khác như kỹ thuật chụp X quang, kỹ thuật chụp cắt lớp bằng tia X (CT-scan) hay kỹ thuật chụp cắt lớp bằng cộng hưởng từ hạt nhân (MRI), thì kỹ thuật siêu âm dường như dễ dàng hơn với 93,7% sinh viên thuần thực kỹ năng này. Các bài thực hành được xây dựng cho thấy sự tích hợp giữa kiến thức khoa học vật lý với ứng dụng trong kỹ thuật chẩn đoán hình ảnh, đáp ứng tốt chuẩn năng lực đầu ra của sinh viên y khoa (tỷ lệ đồng ý là 96,3%). Đồng thời, việc sinh viên năm thứ nhất

đang học ở module thuộc khối kiến thức cơ bản bước đầu được tiếp cận với các kiến thức và kỹ năng tiền lâm sàng đã tạo ra sự hứng thú cao trong quá trình học tập (97,6%). Sinh viên phần nào đã thấy rõ mối liên quan chặt chẽ giữa các kiến thức của khoa học vật lý với các vấn đề trong y học nói chung và trong kỹ thuật chẩn đoán hình ảnh nói riêng, từ đó sẽ giúp sinh viên y khoa có tâm lý tích cực và có sự hứng thú cao đối với các môn khoa học cơ bản, đặc biệt là môn Vật lý học.

### **KẾT LUẬN**

Các bài thực hành đã cung cấp cho sinh viên y khoa năm thứ nhất những kiến thức và kỹ năng sử dụng chùm sóng siêu âm trong kỹ thuật chẩn đoán hình ảnh, đáp ứng tốt với chuẩn năng lực đầu ra của sinh viên y khoa năm thứ nhất và tăng tính hứng thú học tập của sinh viên. Với kết quả nghiên cứu thu được, chúng tôi đề xuất áp dụng các bài thực tập mới này cho tất cả đối tượng sinh viên ngành Y.

### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Chuẩn năng lực cơ bản của bác sĩ y khoa. Trường Đại học Y Hà Nội 2019.
2. Khung chương trình chi tiết Module S1.4 xây dựng năm 2019 - 2020.
3. Phan Sĩ An, Nguyễn Văn Thiện và CS. Vật lý - Lý sinh Y học. Nhà Xuất bản Y học 2015.
4. Ultrasonic echography (A-Scan) (Item No.: P5160200), Phywe, Student's Sheet 2017.
5. Ultrasonic B-Scan (Item No.: P5160300), Phywe, Student's Sheet 2017.
6. Ultrasonic investigation with breast dummy (Item No.: P5950300), Phywe, Student's Sheet 2017.
7. Ultrasonic Doppler Effect: Flow Measurements (Item No.: P5142100), Phywe, Student's Sheet 2017.
8. Doppler sonography (Item No.: P5950100), Phywe, Student's Sheet 2019.