

TRƯỜNG ĐẠI HỌC HOA LƯ
KHOA SƯ PHẠM TRUNG HỌC

BÁO CÁO KẾT QUẢ THỰC HIỆN
ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU KHOA HỌC SINH VIÊN

XÂY DỰNG THÍ NGHIỆM ẢO TRONG CHƯƠNG TRÌNH
KHOA HỌC TỰ NHIÊN LỚP 7 (PHẦN VẬT SỐNG)

Chủ nhiệm đề tài: NGUYỄN ĐỨC MẠNH
Lớp: D14 KHTN
Ngành: SƯ PHẠM KHOA HỌC TỰ NHIÊN

NINH BÌNH, 2023

TRƯỜNG ĐẠI HỌC HOA LƯ
KHOA SƯ PHẠM TRUNG HỌC

BÁO CÁO KẾT QUẢ
THỰC HIỆN ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU KHOA HỌC SINH VIÊN

XÂY DỰNG THÍ NGHIỆM ẢO TRONG CHƯƠNG TRÌNH
KHOA HỌC TỰ NHIÊN LỚP 7 (PHẦN VẬT SỐNG)

Chủ nhiệm đề tài: NGUYỄN ĐỨC MẠNH

Các thành viên: NGUYỄN THỊ KHÁNH HUYỀN

NGUYỄN KHÁNH LINH

NGÔ THỊ THỦY

Lớp: D14 KHTN

BÙI MẠNH ĐẠT

Lớp: D15 KHTN

Người hướng dẫn khoa học: TS. LÊ NGUYỆT HẢI NINH

Xác nhận của GV hướng dẫn

Chủ nhiệm đề tài

TS. Lê Nguyệt Hải Ninh

Nguyễn Đức Mạnh

NINH BÌNH, 2023

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU	1
1. Tổng quan tình hình nghiên cứu và tính cấp thiết của đề tài	1
2. Mục tiêu nghiên cứu.....	7
3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu.....	7
4. Cách tiếp cận và phương pháp nghiên cứu	7
Chương 1: CƠ SỞ LÝ LUẬN CỦA ĐỀ TÀI.....	8
1.1. CÁC KHÁI NIỆM.....	8
1.1.1. Thí nghiệm	8
1.1.2. Thí nghiệm ảo	8
1.2. VAI TRÒ CỦA THÍ NGHIỆM ẢO.....	9
1.3. MỘT SỐ CÔNG CỤ THIẾT KẾ THÍ NGHIỆM ẢO	10
1.3.1. PowerPoint	10
1.3.2. Chemix	13
1.3.3. Paint.....	13
1.3.4. Flaticon.....	14
1.4. NGUYÊN TẮC XÂY DỰNG THÍ NGHIỆM ẢO	15
1.5. QUY TRÌNH XÂY DỰNG THÍ NGHIỆM ẢO.....	15
Chương 2: XÂY DỰNG THÍ NGHIỆM ẢO TRONG CHƯƠNG TRÌNH KHOA HỌC TỰ NHIÊN LỚP 7 (PHẦN VẬT SỐNG)	16
2.1. VỊ TRÍ, MỤC TIÊU, NỘI DUNG CÁC THÍ NGHIỆM TRONG CHƯƠNG TRÌNH KHOA HỌC TỰ NHIÊN LỚP 7 (PHẦN VẬT SỐNG)	16
2.1.1. Vị trí	16
2.1.2. Mục tiêu.....	16
2.1.3. Nội dung.....	17
2.2. XÂY DỰNG CÁC THÍ NGHIỆM ẢO TRONG CHƯƠNG TRÌNH KHOA HỌC TỰ NHIÊN LỚP 7 (PHẦN VẬT SỐNG).....	17
2.2.1. Lựa chọn các thí nghiệm và xác định mục tiêu xây dựng thí nghiệm ảo	17
2.2.1.1. Lựa chọn các thí nghiệm để xây dựng thí nghiệm ảo	17
2.2.1.2. Mục tiêu xây dựng thí nghiệm ảo	19
2.2.2. Xây dựng kịch bản thí nghiệm ảo	19
2.2.2.1. Thí nghiệm “Xác định có sự tạo thành tinh bột trong quá trình quang hợp ở cây xanh”.....	19

2.2.2.2. Thí nghiệm “Phát hiện có sự tạo thành khí oxygen trong quá trình quang hợp”	20
2.2.2.3. Thí nghiệm “Phát hiện nhiệt lượng được tạo ra trong quá trình hô hấp tế bào”	21
2.2.2.4. Thí nghiệm “Chứng minh hô hấp tế bào thải khí carbon dioxide”	21
2.2.2.5. Thí nghiệm “Chứng minh tính hướng sáng”	22
2.2.3. Xây dựng các thí nghiệm ảo trong chương trình Khoa học Tự nhiên lớp 7 (phần Vật sống) bằng các ứng dụng, phần mềm.....	23
2.2.3.1. Xây dựng thí nghiệm “Xác định có sự tạo thành tinh bột trong quá trình quang hợp ở cây xanh” sử dụng PowerPoint, Chemix và Flaticon.....	23
2.2.3.2. Xây dựng thí nghiệm “Phát hiện có sự tạo thành khí oxygen trong quá trình quang hợp” sử dụng PowerPoint, Chemix và Flaticon	27
2.2.3.3. Xây dựng thí nghiệm “Phát hiện nhiệt lượng được tạo ra trong quá trình hô hấp tế bào” sử dụng PowerPoint, Chemix và Flaticon.....	30
2.2.3.5. Xây dựng thí nghiệm “Chứng minh tính hướng sáng” sử dụng PowerPoint và Paint	36
2.2.4. Hoàn thiện, chỉnh sửa và lưu trữ thí nghiệm ảo	37
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	39
TÀI LIỆU THAM KHẢO	40

DANH MỤC BẢNG BIỂU, HÌNH

Hình 1.1. Giao diện của Power Point trong quá trình sử dụng công cụ Draw để vẽ thiết bị thí nghiệm	12
Hình 1.2. Các layer trên Power Point (bên trái hình), nơi sắp đặt, thiết kế các bước thí nghiệm	12
Hình 1.3. Giao diện Chemix với các thiết bị, nguyên liệu thí nghiệm	13
Hình 1.4. Giao diện của Paint trong quá trình chỉnh sửa hình ảnh phục vụ thiết kế thí nghiệm	14
Hình 1.5. Một phần giao diện của Flaticon sau khi tìm kiếm biểu tượng với từ khóa “Biology”	14
Bảng 2.1. Danh mục các thí nghiệm ảo được xây dựng	18
Hình 2.1. Giao diện Chemix trong quá trình khai thác hình ảnh “chiếc lá” phục vụ xây dựng thí nghiệm ảo	24
Hình 2.2. Giao diện Flaticon trong quá trình khai thác hình ảnh “chậu cây” phục vụ xây dựng thí nghiệm ảo	24
Hình 2.3. Giao diện Powerpoint trong quá trình thực hiện xây dựng thí nghiệm ảo.....	25
Hình 2.4. Các bước chạy hiệu ứng xuất hiện bọt khí khi đun sôi.....	26
Hình 2.5. Mô phỏng một số dụng cụ, thiết bị thí nghiệm khai thác từ Chemix và Flaticon.....	26
Hình 2.6. Mô phỏng bước 1 và bước 2 của thí nghiệm	27
Hình 2.8. Giao diện Flaticon các bước để khai thác hình ảnh “cây rong đuôi chó” phục vụ xây dựng thí nghiệm	28
Hình 2.9. Mô phỏng các bước 3 và bước 4 của thí nghiệm.....	29
Hình 2.10. Mô phỏng các hiện tượng xảy ra trong bố trí thí nghiệm ngoài sáng và trong tối.....	30
Hình 2.11. Mô phỏng hiện tượng xảy ra trong phần kết quả.....	30
Hình 2.12. Giao diện Chemix trong quá trình khai thác hình ảnh “nhiệt kế” phục vụ xây dựng thí nghiệm ảo	31
Hình 2.13. Giao diện các bước sử dụng Flaticon để khai thác hình ảnh “hạt đậu” phục vụ xây dựng thí nghiệm	31
Hình 2.14. Mô phỏng các bước chuẩn bị, sắp xếp dụng cụ thí nghiệm.....	32
Hình 2.15. Mô phỏng quá trình theo dõi sự thay đổi của nhiệt kế	33
Hình 2.16. Mô phỏng quá trình ghi nhận kết quả thí nghiệm.....	33
Hình 2.17. Các dụng cụ thí nghiệm được khai thác từ các ứng dụng.....	34
Hình 2.18. Mô phỏng cách lắp đặt dụng cụ thí nghiệm.....	35
Hình 2.19. Mô phỏng bước 3 của thí nghiệm	35
Hình 2.21. Các dụng cụ, nguyên liệu thí nghiệm được vẽ trên PowerPoint và Paint mô phỏng cho phần chuẩn bị thí nghiệm.....	37
Hình 2.22. Mô phỏng các bước và kết quả của thí nghiệm	37

MỞ ĐẦU

1. Tổng quan tình hình nghiên cứu và tính cấp thiết của đề tài

1.1. Tổng quan tình hình nghiên cứu

1.1.1. Tình hình nghiên cứu trên thế giới

Tại Hội nghị thế giới về khoa học giáo dục năm 2009, Crinela Dumitrescu và cộng sự đã báo cáo về vấn đề “Using virtual experiments in the teaching process” (Sử dụng thí nghiệm ảo trong quá trình dạy học) [1]. Báo cáo được công bố lần nữa trên tạp chí Procedia Social and Behavioral Sciences. Theo các tác giả, thí nghiệm ảo giúp tăng tính hấp dẫn của phương thức dạy học, kết hợp với thí nghiệm truyền thống, tất cả cùng tương tác với nhau trong bài học giúp việc học tập trở nên hiệu quả. Với những tích cực mang lại cho học sinh, với sự phát triển của khoa học, các tác giả bày tỏ niềm tin mạnh mẽ rằng các bài học khoa học sẽ sử dụng công nghệ ảo trên quy mô ngày một lớn hơn.

Hiệu quả của việc sử dụng thí nghiệm ảo trong dạy học đối với học sinh cũng được khẳng định trong nghiên cứu “The effectiveness of Using Virtual Experiments on Students’ learning in the general Physics Labs” (Hiệu quả của việc sử dụng thí nghiệm ảo đối với việc học tập của học sinh trong phòng thí nghiệm Vật lý phổ thông) của Ghadeer Hamed và Ahmad Aljanazrah năm 2020 [2]. Kết quả và thảo luận của nghiên cứu tập trung vào vai trò của thí nghiệm ảo trong học tập và giảng dạy trong thí nghiệm vật lý phổ thông, đồng thời đưa ra mô hình kết hợp giữa thí nghiệm ảo và thực, thí nghiệm ảo cũng là một giải pháp thay thế trong thời kỳ đại dịch COVID 19.

Ở cấp độ cao hơn là phòng thí nghiệm ảo. Nghiên cứu của Gülsüm & Didem (2017) [3] đã cung cấp các bằng chứng cho thấy các trải nghiệm trong phòng thí nghiệm ảo có tác động tích cực đến sinh viên. Sinh viên cho biết có cơ hội thực hiện lại các thí nghiệm, tiến hành thí nghiệm một cách nhanh chóng, cảm thấy thích thú hơn với giờ học vì được thực nghiệm trên máy tính, ...

Trên thế giới, với sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ thông tin, rất nhiều công cụ phần mềm thiết kế thí nghiệm ảo đã được nghiên cứu, công bố và dần trở nên phổ biến. Nhiều phần mềm tích hợp sẵn các công cụ thiết kế mô hình hoặc có thể liên kết trực tiếp được với phần mềm đồ họa. Các phần mềm thiết kế thí nghiệm ảo có thể xuất ra ảnh động, phim hoặc dạng web. Một số phần mềm tạo thí nghiệm ảo gồm có: MacroMedia Flash, Crocodile

Physic, Crocodile Chemistry, Chemix - Draw Lab Diagrams, v.v... Macromedia Flash là một phần mềm mạnh, sử dụng để mô phỏng các hiện tượng trong nhiều lĩnh vực: Vật lý, Hóa học, Sinh học, Cơ học từ đơn giản đến phức tạp tùy theo yêu cầu và khả năng khai thác của người sử dụng. Các mô phỏng tạo ra từ phần mềm Macromedia Flash tương thích với các công cụ tạo bài giảng E-learning như Adobe Presenter hay Lecture Maker. Phần mềm Crocodile Physics/Chemistry là một phần mềm chuyên dụng cho ngành vật lý/hóa học dùng để mô phỏng thí nghiệm, mô phỏng thông tin kiến thức của môn vật lý/hóa học. Đây cũng là các phần mềm ảo, tương đối toàn diện, cho phép người dùng có thể thiết kế những hình ảnh cho phù hợp với bài thí nghiệm. Chemix - Draw Lab Diagrams (<https://chemix.org/>) được thiết kế cho học sinh, sinh viên để vẽ, thiết lập các thí nghiệm khoa học và thí nghiệm thông thường trong trường học.

Các thí nghiệm ảo đã được xây dựng thành công cần kể đến kết quả của dự án PhET Interactive Simulations của Đại học Colorado Boulder (Mỹ). Dự án được khởi động năm 2002 bởi nhà Vật lý đoạt giải Nobel Carl Wieman. Kết quả của dự án là các thí nghiệm ảo, các mô phỏng tương tác miễn phí thuộc lĩnh vực toán học và khoa học (Lý, Hoá, Sinh, Khoa học trái đất). Mô phỏng PhET (<https://phet.colorado.edu/>) dựa trên nghiên cứu giáo dục mở rộng và thu hút học sinh thông qua một môi trường trực quan, giống như trò chơi, nơi học sinh học thông qua tìm tòi và khám phá. Hiện nay, đã có hơn 1,1 tỉ thí nghiệm ảo được công bố. Số các mô phỏng/thí nghiệm ảo miễn phí khoảng 151, trong đó Sinh học có số lượng ít nhất (7 thí nghiệm) [4]. Các thí nghiệm mô phỏng của PhET minh họa bài học một cách trực quan, người học có thể tương tác trực tiếp trên màn hình như thao tác kéo-thả, thanh trượt và nút chọn. Do đó, mô phỏng PhET có thể sử dụng cho học sinh tất cả các cấp, phụ thuộc vào mục đích khai thác của giáo viên. Đối với cấp THCS và THPT, học sinh có thể điều chỉnh các thông số hoặc lựa chọn dụng cụ đo tương tự trên thực tế như thước, đồng hồ bấm giờ, volt kế, nhiệt kế... để tìm hiểu các quá trình mang tính định lượng. Giáo viên có quyền truy cập vào một số tài nguyên để giảng dạy.

1.1.2. Tình hình nghiên cứu ở Việt Nam

Thí nghiệm, thí nghiệm ảo, vai trò và ứng dụng của thí nghiệm ảo trong dạy học môn KHTN và các phân môn KHTN đã được đề cập đến trong một số tài liệu.

Công bố của nhóm tác giả Phạm Thị Hương, Lê Đức Giang, Nguyễn Hoa Du về “Xây dựng chương trình bồi dưỡng năng lực dạy học thí nghiệm các môn khoa học tự nhiên cho giáo viên trung học cơ sở” [5] đã đưa ra quan điểm về “thí nghiệm”, khẳng định “năng lực thiết kế thí nghiệm dạy học” là một trong bốn thành tố, tương ứng với với giai đoạn đầu trong bốn giai đoạn của việc phát triển một bài dạy thí nghiệm ở trường phổ thông. Nhóm nghiên cứu đã đánh giá thực trạng giảng dạy thí nghiệm các môn KHTN ở trường THCS bằng các khảo sát sơ bộ thực trạng công tác dạy học thực hành thí nghiệm của giáo viên THCS các môn Vật lí, Hóa học và Sinh học qua việc lấy ý kiến của giáo viên các môn này ở một số trường THCS thuộc tỉnh Thanh Hóa, Nghệ An và Hà Tĩnh. Thông qua đó, nhóm tác giả đã đề xuất chương trình bồi dưỡng để phát triển năng lực dạy học với thí nghiệm KHTN cho giáo viên THCS, đáp ứng yêu cầu đổi mới giáo dục phổ thông.

Trong “Nghiên cứu triển khai ứng dụng thí nghiệm ảo vào giảng dạy đại học” [6], nhóm tác giả Phạm Hồng Quang, Vũ Minh Hùng, Trịnh Quang Trung - Trường Đại học Dầu khí Việt Nam đã giới thiệu khái niệm thí nghiệm ảo, các công cụ phần mềm thiết kế thí nghiệm ảo đơn giản và hiệu quả. Đồng thời, bài báo đã đưa ra một quy trình xây dựng bài thí nghiệm ảo và hai sản phẩm mẫu là Thí nghiệm về các kiểu dòng chảy trong đường ống và Thí nghiệm ảo về chu trình nhiệt Carnot sử dụng phần mềm Macromedia Flash để thiết kế. Từ những chỉ dẫn thiết kế này, giảng viên có thể tham khảo và tự thiết kế các bài thí nghiệm khác phục vụ cho các bài giảng cụ thể nhằm kích thích niềm đam mê học tập, tạo sự chủ động, sáng tạo và tương tác trong lớp học.

Với những công dụng tuyệt vời của thí nghiệm ảo trong việc tổ chức dạy học, đã có một số tác giả, nhóm tác giả đã nghiên cứu xây dựng thí nghiệm ảo trong dạy học. Một số công trình tiêu biểu có thể kể tới như: Một số công trình tiêu biểu có thể kể tới như: “Thí nghiệm ảo phân dao động cơ, vật lí 12 bằng phần mềm Macromedia Flash” của tác giả Phạm Vật Lí, Trường Đại học Quốc gia Hà Nội; Phần mềm Phòng thí nghiệm Vật lí Đại cương ảo do Viện Vật lí kỹ thuật - Đại học Bách Khoa Hà Nội xây dựng [6].

Trong nghiên cứu “Xây dựng bộ tư liệu hỗ trợ dạy học thực hành môn Sinh học phổ thông” công bố năm 2014, nhóm tác giả Nguyễn Thị Hải Yến, Trương Thị Thanh Mai [7] khẳng định Sinh học là môn học gắn liền với hoạt động quan sát, thí nghiệm. Tuy nhiên, trong thực tế dạy học ở trường Trung

học phổ thông hiện nay, việc dạy các bài thực hành Sinh học chưa đáp ứng được yêu cầu cả về số lượng lẫn chất lượng. Khi tìm hiểu nguyên nhân, đa phần giáo viên cho rằng rất khó để đảm bảo mối tương quan giữa mục tiêu cần đạt được của bài học với nội dung, thời lượng tiết học, và quan trọng hơn là mối tương quan với cơ sở vật chất, trang thiết bị phục vụ thực hành. Nhóm tác giả đã tiến hành nghiên cứu xây dựng bộ tư liệu để hỗ trợ giáo viên và học sinh trong việc dạy và học các bài thực hành môn Sinh học, THPT. Nhóm tác giả đã sử dụng các phần mềm như Adobe Photoshop Elements 10, Corel Studio Pro X4, Softthink quicker SWF, các phim hướng dẫn thao tác tiến hành thí nghiệm hỗ trợ có hiệu quả cho giáo viên và học sinh trong dạy và học các bài thực hành Sinh học, phát huy được những ưu điểm về thời gian, tăng độ chính xác của khâu hướng dẫn và thao tác thực hành của giáo viên, giảm gánh nặng về tài chính, nâng cao chất lượng dạy học thực hành môn Sinh học ở trường THPT.

Tác giả Nguyễn Hương Dung trong nghiên cứu công bố năm 2015 về “Ứng dụng phần mềm Crocodile chemistry thiết kế mô hình thí nghiệm ảo trong dạy thực hành thí nghiệm hóa học” [8] cho biết Hóa học là một môn khoa học thực nghiệm – vì vậy các thí nghiệm hóa học thực sự quan trọng trong quá trình dạy và học. Thực hành trong phòng thí nghiệm không chỉ giúp người học nắm vững kiến thức lý thuyết mà nó còn phát huy tính sáng tạo và truyền cảm hứng cho người học. Tuy nhiên, trong quá trình thực nghiệm, giáo viên và học sinh gặp nhiều khó khăn trong việc tiến hành các thí nghiệm khó xảy ra, thí nghiệm mất thời gian, tiếp xúc trực tiếp với hóa chất độc hại, nguy hiểm dễ cháy, nổ, v.v... Sự hỗ trợ của công nghệ thông tin với các thí nghiệm ảo giúp khắc phục những hạn chế này và tăng tính đa dạng trong dạy học và thực hành thí nghiệm, góp phần đổi mới dạy học theo hướng tích cực. Với phần mềm Portable Crocodile Chemistry 6.05 có thể thiết kế hàng trăm thí nghiệm cho Hóa vô cơ và nhiều thí nghiệm khác cho Hóa hữu cơ với hình ảnh rõ nét và sống động, góp phần đổi mới phương pháp dạy học theo hướng tích cực hóa hoạt động của người học cùng với việc nghiên cứu cải tiến các cách thực hiện mô hình thí nghiệm hóa học theo hướng đơn giản hoá, dễ thực hiện, tiết kiệm hoá, mang tính chất thực tế. Bên cạnh đó, thiết kế xây dựng mô hình thí nghiệm ảo còn giúp giảm thiểu việc học chay, dạy chay thường gặp và tăng cường khả năng tự học một cách chủ động, sáng tạo, phù hợp với tinh thần người học là trung tâm của nền giáo dục hiện đại.

Năm 2016, trong Luận văn Thạc sĩ Sư phạm vật lý chuyên ngành Lý luận và phương pháp dạy học bộ môn vật lý của tác giả Nguyễn Huy Thái, đề tài "Xây dựng và sử dụng thí nghiệm ảo phần dao động, vật lý 12 bằng phần mềm Macromedia Flash nhằm nâng cao năng lực thực nghiệm cho học sinh" [9], tác giả đã xây dựng và sử dụng phần mềm thí nghiệm ảo hỗ trợ dạy học Vật lý nhằm nâng cao năng lực thực nghiệm cho học sinh qua các bài thí nghiệm thực hành chương Dao động cơ - Vật lý 12, ban Cơ bản THPT và đáp ứng được nhu cầu học tập cho học sinh lớp 12 về chương Dao động cơ.

Sử dụng các công cụ tìm kiếm, chúng tôi thấy rằng số lượng các thí nghiệm ảo vật lý, hoá học nhiều hơn nhiều so với thí nghiệm ảo sinh học.

Qua đây, chúng ta có thể thấy, các nghiên cứu xây dựng về thí nghiệm ảo ở trong nước, đặc biệt thí nghiệm ảo trong việc dạy học môn KHTN nói chung và KHTN lớp 7, phần Vật sống nói riêng còn chưa nhiều.

1.2. Tính cấp thiết của đề tài

Thí nghiệm là một quá trình tác động có chủ định của con người vào đối tượng nghiên cứu trong điều kiện xác định làm biến đổi một yếu tố nào đó để quan sát, tìm hiểu, nghiên cứu đối tượng. Nó có một vai trò vô cùng quan trọng không thể thiếu đối với ngành khoa học kể cả trong việc nghiên cứu, giảng dạy và học tập. Xã hội ngày càng phát triển và đổi mới, công nghệ, thiết bị càng ngày càng trở nên tiên tiến và phát triển, việc thực hành thí nghiệm trong lĩnh vực KHTN ngày càng trở nên gần gũi trong việc giảng dạy và học tập. Càng ngày, dạy học thí nghiệm càng trở nên quan trọng với các bộ môn khoa học.

Theo Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể và Chương trình giáo dục các môn học, hoạt động giáo dục được Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành ngày 26/12/2018 theo thông số 32/2018/TT-BGDĐT [10], đối với bậc THCS, lĩnh vực khoa học được giảng dạy thông qua bộ môn KHTN. Đây là môn học mới và môn học bắt buộc, được tích hợp từ các lĩnh vực khoa học vật lý, sinh học, hóa học và khoa học trái đất. Đây chính là một bộ môn khoa học thực nghiệm. Vì vậy việc dạy thí nghiệm trong phòng thí nghiệm, trải nghiệm nghiên cứu thực tế là một phần cực kỳ quan trọng trong việc học tập môn học này. Thông qua việc tổ chức các hoạt động thí nghiệm, môn KHTN giúp học sinh khám phá thế giới tự nhiên, phát triển nhận thức, tư duy logic và khả năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn. Do đó, năng lực giảng dạy KHTN của

giáo viên góp phần đào tạo ra những con người đáp ứng yêu cầu giai đoạn công nghiệp hóa, hiện đại hóa của đất nước [5].

Tuy nhiên, theo một công bố năm 2020 [5], việc tổ chức dạy học thí nghiệm đối với bộ môn KHTN tại bậc THCS còn hạn chế, do nhiều nguyên nhân, dẫn đến khó đáp ứng yêu cầu Chương trình giáo dục phổ thông năm 2018. Bên cạnh đó, từ thực tế gần đây cho thấy việc hướng dẫn thí nghiệm trong điều kiện dạy và học trực tuyến cũng là một khó khăn.

Hiện nay, khoa học công nghệ ngày càng phát triển, chuyển đổi số là xu thế tất yếu, diễn ra rất nhanh đặc biệt trong bối cảnh của cuộc cách mạng 4.0. Trong lĩnh vực Giáo dục và Đào tạo, chuyển đổi số hỗ trợ theo hướng giảm thuyết giảng, truyền thụ kiến thức sang phát triển năng lực người học, tăng khả năng tự học, tạo cơ hội học tập mọi lúc mọi nơi, cá nhân hóa việc học, góp phần tạo ra xã hội học tập và học tập suốt đời.

Nghiên cứu xây dựng thí nghiệm ảo là một giải pháp sử dụng nền tảng công nghệ hiện đại để tổ chức các thí nghiệm nhằm giải quyết các vấn đề khó khăn trong việc dạy học thí nghiệm ở tại các trường học và đặc biệt là với bậc THCS, bắt kịp với xu hướng chuyển đổi số trong giáo dục. Thí nghiệm ảo được hiểu là việc mô phỏng, thiết kế những thí nghiệm thực tế trên một ứng dụng phần mềm sao cho chân thực và thể hiện được rõ kết quả thực tế nhất. Sử dụng thí nghiệm ảo giúp mô phỏng các thí nghiệm, hiện tượng tình huống nguy hiểm, khó thực hiện, thay thế cho thí nghiệm thực. Thêm vào đó, việc sử dụng thí nghiệm ảo trong việc tổ chức giảng dạy thực hành thí nghiệm còn giúp tiết kiệm rất nhiều trong việc đầu tư chi phí cho việc thực hành thí nghiệm, đảm bảo an toàn cao cho người dạy cũng như người học thí nghiệm. Nhờ vậy, thí nghiệm ảo là công cụ giúp người học làm quen với thiết bị và các quy trình thí nghiệm một cách dễ dàng và an toàn nhất.

Qua tìm hiểu, nhóm tác giả thấy rằng, môn KHTN lớp 7 [11] có nhiều nội dung thí nghiệm. Với phần Vật sống, việc chuẩn bị và tiến hành thí nghiệm tốn khá nhiều thời gian và mức độ thành công của một số thí nghiệm trong thực tế không cao. Việc sử dụng thí nghiệm ảo sẽ giúp cho việc dạy và học nội dung thực hành dễ dàng, hiệu quả hơn, nhất là trong những điều kiện không thể thực hiện thí nghiệm trực tiếp như dạy và học trực tuyến.

Với những lý do ở trên, nhóm nghiên cứu đề xuất thực hiện đề tài “Xây dựng thí nghiệm ảo trong Chương trình KHTN lớp 7 (phần Vật sống)”. Chúng tôi mong muốn công trình nghiên cứu giúp cho việc dạy học thí

nghiệm của môn KHTN lớp 7 nói chung và của phần Vật sống nói riêng trở nên dễ dàng và hiệu quả hơn.

2. Mục tiêu nghiên cứu

Xây dựng được các thí nghiệm ảo thuộc phần “Vật sống” trong Chương trình KHTN lớp 7.

3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

3.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu của đề tài là các thí nghiệm ảo thuộc phần Vật sống trong Chương trình KHTN lớp 7.

3.2. Phạm vi nghiên cứu

Đề tài xây dựng 05 thí nghiệm ảo thuộc phần Vật sống, Chương trình KHTN lớp 7, từ Chủ đề 7 - 11 thuộc Bộ sách Chân trời sáng tạo.

Đề tài thực hiện trong 12 tháng, từ tháng 12/2022 đến tháng 11/2023.

4. Cách tiếp cận và phương pháp nghiên cứu

4.1. Cách tiếp cận

Tiếp cận từ Lý thuyết → Giải pháp.

4.2. Phương pháp nghiên cứu

4.2.1. Phương pháp nghiên cứu lý thuyết

Đề tài sử dụng phương pháp nghiên cứu lý thuyết bao gồm:

- Thu thập các tài liệu có liên quan đến đề tài.
- Phân tích, so sánh, hệ thống hoá, khái quát hoá các vấn đề nghiên cứu có liên quan đến đề tài nhằm xây dựng cơ sở lý luận cho đề tài.

Đề tài sử dụng các công cụ công nghệ thông tin để xây dựng các thí nghiệm ảo. Một số công cụ sử dụng bao gồm:

- Phần mềm bản trình bày trang chiếu Microsoft PowerPoint (gọi tắt là PowerPoint) để thiết lập các hiệu ứng cho các thí nghiệm và quy trình thí nghiệm.
- Trình soạn thảo Chemix - Draw Lab Diagrams (<https://chemix.org/>) để vẽ thiết bị thí nghiệm. Đây là một trình soạn thảo đơn giản, trực quan được thiết kế cho học sinh, sinh viên để vẽ, thiết lập các thí nghiệm khoa học và thí nghiệm thông thường trong trường học.
- Ngoài ra, trong quá trình thực hiện, nhóm nghiên cứu kết hợp sử dụng một số phần mềm, ứng dụng khác.

Chương 1

CƠ SỞ LÝ LUẬN CỦA ĐỀ TÀI

1.1. CÁC KHÁI NIỆM

1.1.1. Thí nghiệm

Trong từ điển Tiếng Việt [10], “thí nghiệm” mang nghĩa là gây ra một hiện tượng, một sự biến đổi nào đó trong điều kiện xác định để tìm hiểu, nghiên cứu, kiểm tra hay chứng minh”; nó cũng chỉ việc “làm thử cái gì đó để rút kinh nghiệm”.

Theo Wikipedia (Bách khoa toàn thư mở) [11], khái niệm “thí nghiệm”, hay “thực nghiệm” được tổng hợp dựa trên nhiều nguồn tài liệu khác nhau, đây là “một bước trong phương pháp khoa học dùng để phân minh giữa mô hình khoa học hay giả thuyết. Thí nghiệm cũng được sử dụng để kiểm tra tính chính xác của một lý thuyết hoặc một giả thuyết mới để ủng hộ chúng hay bác bỏ chúng. Thí nghiệm hoặc kiểm nghiệm có thể được thực hiện bằng phương pháp khoa học để trả lời một câu hỏi hoặc khảo sát vấn đề. Trước tiên đó là thực hiện quan sát. Sau đó đặt ra câu hỏi, hoặc nảy sinh vấn đề. Sau đó, giả thuyết được hình thành. Tiếp đến thí nghiệm được đưa ra để kiểm tra giả thuyết. Kết quả thí nghiệm được phân tích, rồi vạch ra kết luận, đôi khi một lý thuyết được hình thành từ kết quả thí nghiệm, và các kết quả được công bố trên các tạp chí nghiên cứu”.

Bên cạnh đó, có quan điểm cho rằng thí nghiệm là một quá trình tác động có chủ đích của con người vào đối tượng nghiên cứu trong điều kiện xác định tạo ra những biến đổi; phân tích những biến đổi đó để nghiên cứu, phát hiện hay chứng minh, kiểm tra những đặc tính, tính chất của sự vật hiện tượng. [14]

1.1.2. Thí nghiệm ảo

Thí nghiệm ảo, theo Trịnh Đông Thư và cộng sự (2023) [15], là tập hợp các tài nguyên số đa phương tiện dưới hình thức đối tượng học tập, nhằm mục đích mô phỏng các hiện tượng vật lý, hóa học, sinh học... xảy ra trong tự nhiên hay trong phòng thí nghiệm, có đặc điểm là có tính năng tương tác cao, giao diện thân thiện với người sử dụng và có thể mô phỏng những quá trình, điều kiện tới hạn khó xảy ra trong tự nhiên hay khó thu được trong phòng thí nghiệm.

Thí nghiệm ảo có thể được hiểu như việc mô phỏng thí nghiệm thực tế để kiểm nghiệm lại lý thuyết hoặc minh họa rõ hơn một quá trình công nghệ. [6]

1.2. VAI TRÒ CỦA THÍ NGHIỆM ẢO

Thí nghiệm ảo giúp giảm thiểu việc học chay, dạy chay thường gặp do thiếu phương tiện, điều kiện thí nghiệm giúp người học chủ động học tập, phù hợp với tinh thần người học là trung tâm của giáo dục hiện đại ngày nay.

Thí nghiệm ảo và bài giảng điện tử gắn bó chặt chẽ với nhau. Thí nghiệm ảo giúp tăng hiệu quả giáo dục, huấn luyện của bài giảng điện tử qua tính năng tương tác cao với người tiến hành thí nghiệm, với hệ thống. Trong khi đó, bài giảng điện tử giúp xâu chuỗi các thí nghiệm ảo theo một trình tự logic, mang tính giáo dục. Thí nghiệm ảo cùng với bài giảng điện tử giúp áp dụng được cả ba yếu tố giáo dục hiện đại trong phần mềm dạy học là "học + thực hành + kiểm tra đánh giá". Việc kết hợp ba yếu tố trên trong bài học là vô cùng cần thiết để tạo ra những tiết học thực hành đạt được hiệu quả học tập cao.

Thí nghiệm ảo có các ưu điểm giống với bài giảng điện tử, ngoài ra, chúng có thể giả lập những tình huống, điều kiện tới hạn, khó xảy ra trong thế giới thực giúp người học nắm được bản chất của vấn đề.

Thí nghiệm ảo giúp tối ưu hóa tiết học, có hiệu quả cao, tiết kiệm chi phí về cả về thời gian, sức lực, trang thiết bị vật chất của nhà trường, giáo viên và học sinh mà vẫn đảm bảo được chương trình học tập cần thiết cho học sinh.

Thí nghiệm ảo có vai trò là phương tiện dạy học trong quá trình dạy học, đáp ứng được đầy đủ các bước, các quá trình của bài giảng. Khi soạn giáo án điện tử ta có thể kết hợp cả thí nghiệm thực và thí nghiệm ảo, sao cho phù hợp với các quá trình nhận thức và trật tự logic của bài học.

Bên cạnh đó, trong dạy học, thí nghiệm ảo thể hiện được nhiều tính năng như [15]:

- Đóng vai trò là phương tiện trực quan;
- Có thể mô phỏng các quá trình, hiện tượng cần nhiều thời gian, công sức để có thể hoàn thành được trong môi trường phòng thí nghiệm khoa học truyền thống. Mặc dù không thể thay thế thí nghiệm thật nhưng chúng là một công cụ hữu ích trong cả dạy học lẫn quá trình nghiên cứu khoa học;
- Có thể được sử dụng như một công cụ nhận thức thu hút học sinh tham gia vào các hoạt động học tập, hình thành các giả thuyết, kỹ năng, kiến thức và cách xử lý trong các tình huống để giải quyết vấn đề;

– Có thể được “vận hành” một cách nhanh chóng, linh hoạt và thuận tiện tùy theo sự điều khiển của giáo viên và cho phép học sinh dễ dàng quan sát, thu thập dữ liệu, thông tin. Thí nghiệm ảo cũng được sử dụng như phương pháp tiếp cận để tìm hiểu khoa học bằng cách cho phép người học đưa ra quyết định và kiểm soát các biến số;

– Giảm thiểu “tiếng ồn” mà học sinh phải trải qua trong môi trường lớp học thực tế, giúp học sinh làm quen với các ý tưởng, nội dung cơ bản của thí nghiệm, thiết bị, nguyên vật liệu, tiến trình thực hiện thí nghiệm và luôn đạt được kết quả như mong đợi;

– Thí nghiệm ảo kết hợp với thí nghiệm thật để tổ chức cho học sinh thực hành thí nghiệm một cách có hiệu quả nhất, đáp ứng nhu cầu giảng dạy của giáo viên và học tập của học sinh;

– Có thể sử dụng trong kiểm tra, đánh giá là sự kết hợp hiệu quả giữa việc kết nối kiến thức đã học và kỹ năng vận dụng để giải thích các hiện tượng, quá trình xảy ra trong thực tiễn cuộc sống.

1.3. MỘT SỐ CÔNG CỤ THIẾT KẾ THÍ NGHIỆM ẢO

1.3.1. PowerPoint

PowerPoint là một ứng dụng thuộc bộ Microsoft Office được sử dụng để tạo và trình bày bài thuyết trình. Vai trò chính của PowerPoint là giúp người dùng tạo ra các bài thuyết trình chuyên nghiệp và hấp dẫn bằng cách sử dụng các slide có chứa văn bản, hình ảnh, biểu đồ, đồ thị, âm thanh và video.

Các ứng dụng của PowerPoint bao gồm:

– Tạo bài thuyết trình: PowerPoint cho phép người dùng tạo trình chiếu trình bày thông tin một cách trực quan và hấp dẫn. Người dùng có thể tạo các slide chứa văn bản, hình ảnh, đồ họa và các phương tiện truyền thông khác nhau để trình bày ý tưởng, thông tin, dữ liệu và các tài liệu liên quan.

– Thiết kế trực quan: PowerPoint cung cấp nhiều công cụ để thiết kế và định dạng slide một cách chuyên nghiệp. Người dùng có thể chọn từ các mẫu slide có sẵn, sử dụng các hiệu ứng chuyển động, chỉnh sửa màu sắc, kiểu chữ và thêm các phần tử trang trí để tạo ra một diễn đạt thẩm mỹ.

– Hiệu ứng chuyển động: PowerPoint cho phép người dùng thêm hiệu ứng chuyển động vào các phần tử trên trang chiếu như văn bản, hình ảnh, biểu tượng và đồ thị. Điều này giúp làm nổi bật các điểm quan trọng và tạo ra sự sinh động cho bài thuyết trình.

– Trình chiếu: PowerPoint cung cấp chế độ trình chiếu cho phép người dùng trình bày bài thuyết trình một cách liên mạch trên màn hình lớn hoặc máy chiếu. Người dùng có thể điều chỉnh thứ tự các trang chiếu, thời gian hiển thị và thêm các hiệu ứng chuyển đổi giữa các trang chiếu.

– Lưu trữ và chia sẻ: PowerPoint cho phép người dùng lưu trữ bài thuyết trình trên máy tính và chia sẻ nó qua email, USB hoặc lưu trữ trực tuyến. Định dạng tệp PowerPoint (.ppt hoặc .pptx) rất phổ biến và có thể mở trên hầu hết các thiết bị và hệ điều hành.

– Công cụ hỗ trợ giảng dạy: PowerPoint được sử dụng rộng rãi trong giáo dục và kinh doanh. Trong giáo dục, giáo viên và giảng viên sử dụng PowerPoint để trình bày bài giảng, chia sẻ kiến thức và tạo tài liệu học tập.

Tóm lại, PowerPoint là một công cụ mạnh mẽ và linh hoạt để tạo và trình bày các bài thuyết trình. Nó cung cấp nhiều tính năng và công cụ thiết kế để giúp người dùng tạo ra các bài thuyết trình chuyên nghiệp, sáng tạo và tương tác.

Dựa trên ứng dụng đa dạng của PowerPoint, công cụ này được sử dụng hiệu quả trong dạy học, cụ thể:

– Trình bày thông tin: PowerPoint cho phép giáo viên trình bày thông tin một cách trực quan và hấp dẫn. Giáo viên có thể sử dụng các slide để trình bày nội dung chính, sắp xếp thông tin theo logic thứ tự và sử dụng các hình ảnh, biểu đồ, sơ đồ, video và âm thanh để minh họa ý tưởng và giải thích khái niệm phức tạp một cách dễ hiểu.

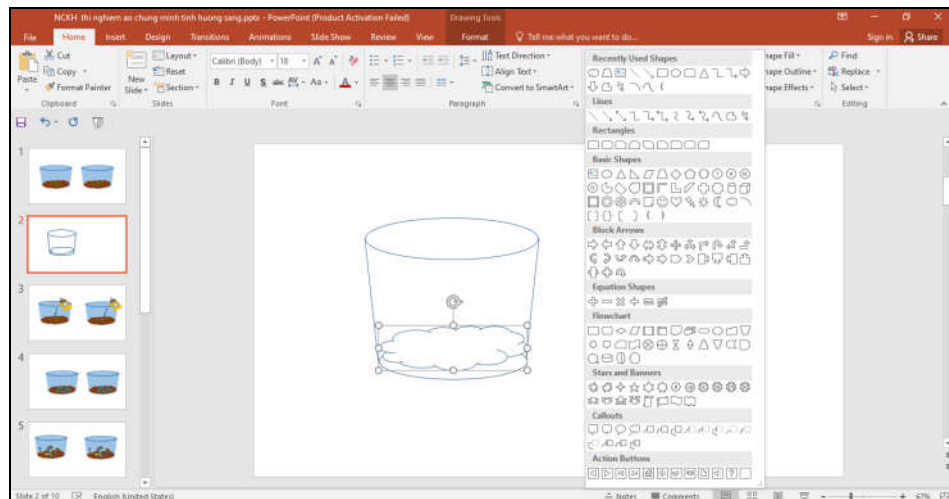
– Tạo điểm nhấn: PowerPoint cho phép tạo điểm nhấn trực quan để thu hút sự chú ý của học sinh. Sử dụng các hiệu ứng chuyển động, màu sắc và hình ảnh sinh động, giáo viên có thể tạo ra những slide nổi bật và thu hút sự tập trung của học sinh.

– Tạo tài liệu tham khảo: PowerPoint cung cấp một phương tiện để tạo tài liệu tham khảo sau giờ học. Giáo viên có thể chia sẻ các bài giảng qua email hoặc trang web Lớp học để học sinh có thể xem lại và nắm giữ nội dung đã học.

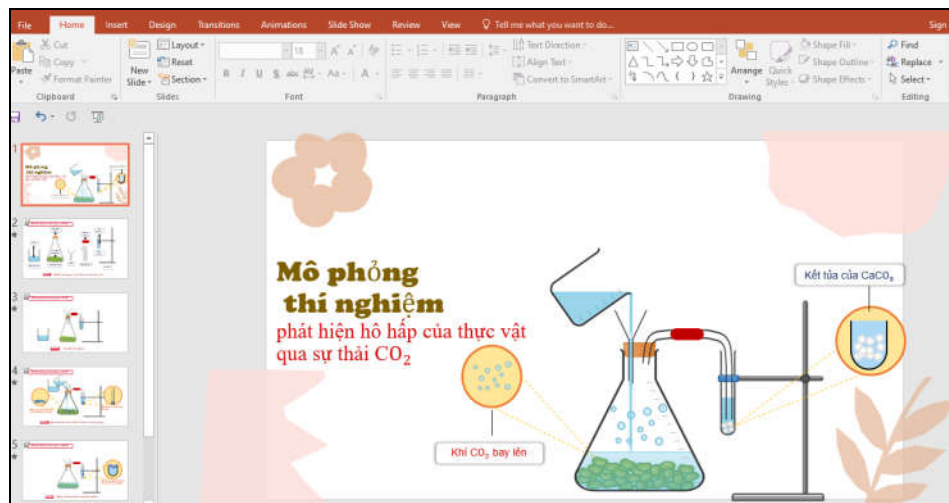
– Khám phá tương tác: PowerPoint cũng cho phép tạo ra các câu hỏi trắc nghiệm, bài thực hành hoặc trò chơi trên trang chiếu. Điều này giúp thúc đẩy sự tương tác giữa giáo viên và học sinh, tạo ra một môi trường học tập tích cực và thú vị.

– Tích hợp các phương tiện tiện ích khác: PowerPoint cho phép tích hợp các phương tiện tiện lợi khác như video, âm thanh và liên kết đến các nguồn tài nguyên trực tuyến. Giáo viên có thể sử dụng các tài liệu bổ sung, video giảng dạy hoặc tài liệu tham khảo để làm cho bài giảng bổ sung phong phú và đa dạng.

Với những ứng dụng hiệu quả trong quá trình dạy học, đây là công cụ chủ yếu mà chúng tôi sử dụng trong quá trình xây dựng các thí nghiệm ảo của đề tài.



Hình 1.1. Giao diện của Power Point trong quá trình sử dụng công cụ Draw để vẽ thiết bị thí nghiệm



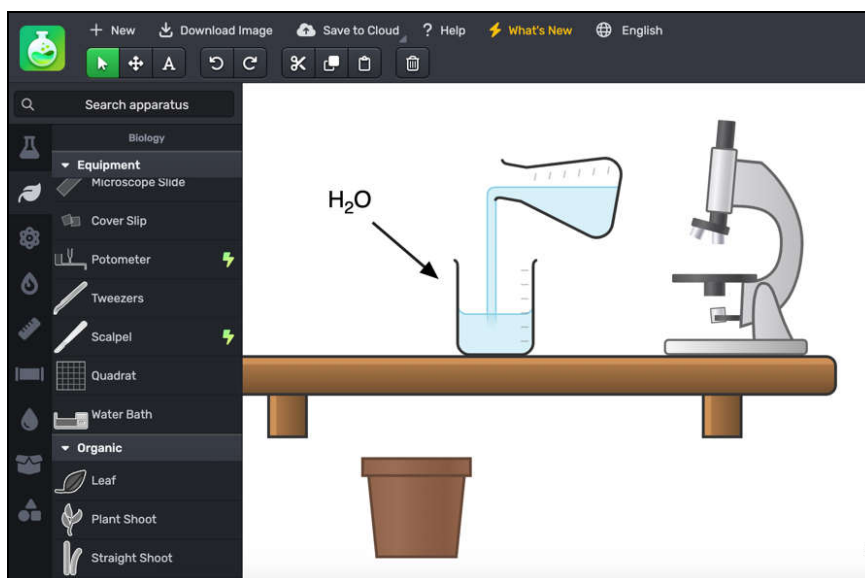
Hình 1.2. Các layer trên Power Point (bên trái hình), nơi sắp đặt, thiết kế các bước thí nghiệm

1.3.2. Chemix

Trình soạn thảo Chemix - Draw Lab Diagrams (<https://chemix.org/>) [16] để vẽ thiết bị thí nghiệm. Đây là một trình soạn thảo đơn giản, trực quan được thiết kế cho học sinh, sinh viên để vẽ, thiết lập các thí nghiệm khoa học trong các lĩnh vực vật lý, hoá học, sinh học và thí nghiệm thông thường trong trường học.

Các tính năng đặc biệt giúp việc vẽ sơ đồ khoa học và thí nghiệm trở nên đặc biệt dễ dàng trong Chemix, chẳng hạn như khả năng xoay các thùng chứa chất lỏng đã được san bằng hoặc viết các công thức và phản ứng hóa học.

Chúng ta có thể sử dụng miễn phí hầu hết ứng dụng và hình ảnh đã được vẽ sẵn hoặc tạo bằng Chemix. Các hình này dễ dàng được dán vào các loại tài liệu, bài thuyết trình, video YouTube, v.v...



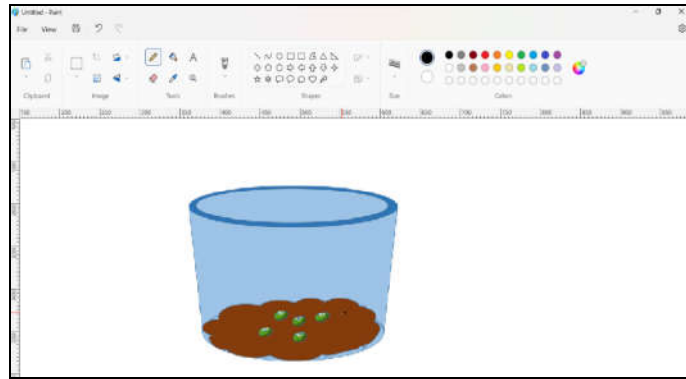
Hình 1.3. Giao diện Chemix với các thiết bị, nguyên liệu thí nghiệm

Tính riêng trong năm 2022, cứ 90 giây có một mô phỏng được tạo ra nhờ Chemix.

1.3.3. Paint

Paint là một phần mềm chỉnh sửa ảnh miễn phí dùng cho hệ điều hành Windows. Thông thường, phiên bản 2D của phần mềm được tích hợp miễn phí trong Windows. Một trong những điểm thu hút nhất của Paint so với Photoshop hay Microsoft Photo Editor chính là khả năng chỉnh sửa ảnh nhanh chóng chỉ bằng bộ công cụ gọn nhẹ, đơn giản, dễ sử dụng.

Trong khi thiết kế các thí nghiệm ảo, chúng tôi sử dụng phần mềm Paint với các tính năng các công cụ vẽ, tô màu. Chúng tôi nhận thấy, so với Power Point, Paint có nhiều hình mẫu và nét bút hơn.



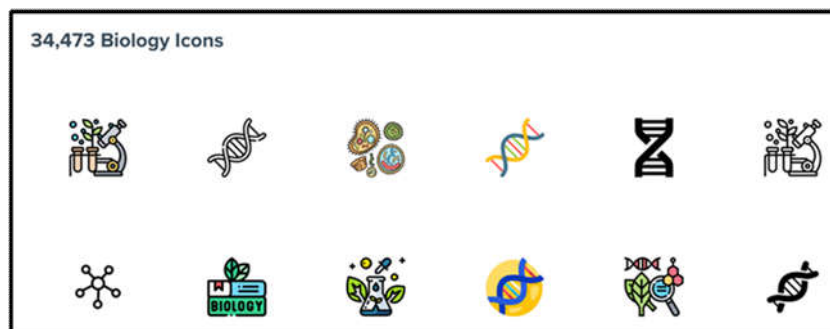
Hình 1.4. Giao diện của Paint trong quá trình chỉnh sửa hình ảnh phục vụ thiết kế thí nghiệm

1.3.4. Flaticon

Flaticon là trang web tải ảnh biểu tượng, cung cấp hàng chục nghìn hình biểu tượng vector có độ phân giải cao ở định dạng SVG, PSD, PNG, EPS hoặc dưới dạng Font Icon.

Flaticon có một cơ sở dữ liệu khổng lồ gồm các biểu tượng đa dạng nằm trong các gói biểu tượng khác nhau. Để tìm một biểu tượng, chúng ta chỉ cần tìm kiếm nó trong khung tìm kiếm hoặc trong gói biểu tượng thích hợp. Hầu hết các biểu tượng trong kho biểu tượng Flaticon (<http://flaticon.com/>) [17] đều được sử dụng miễn phí.

Không giống nhiều trang web biểu tượng khác yêu cầu nhiều bước để tải hình, Flaticon có một trong những trang web cũng cấp phương thức đơn giản. Từ kết quả tìm kiếm, chúng ta có thể lựa chọn một biểu tượng phù hợp với nhu cầu của mình, nhấp vào biểu tượng đó, chọn định dạng và chọn kích thước. Đồng thời, Flaticon sở hữu một trình chỉnh sửa được tích hợp sẵn cho phép thực hiện các thay đổi đối với giao diện của các biểu tượng theo cách mong muốn. Sau đó biểu tượng sẽ được tải xuống ngay lập tức. Chẳng hạn như, đối với từ khoá “Biology” (Sinh học), Flaticon có 34,473 biểu tượng khác nhau.



Hình 1.5. Một phần giao diện của Flaticon sau khi tìm kiếm biểu tượng với từ khoá “Biology”

1.4. NGUYÊN TẮC XÂY DỰNG THÍ NGHIỆM ẢO

Khi thiết kế thí nghiệm ảo, cần đảm bảo các nguyên tắc:

- Phù hợp với nội dung của môn học, có ý nghĩa, có tính khả thi;
- Được xây dựng cho những quá trình phức tạp, khó hình dung (như cơ chế phản ứng,...);
- Được xây dựng cho những thí nghiệm phương tiện trực quan còn hạn chế hoặc thí nghiệm không thể thực hiện trực tiếp trong những điều kiện nhất định;
- Giao diện thân thiện với người sử dụng, hình ảnh mang tính khoa học;
- Các thao tác thực hiện nhanh, kết quả đưa ra trong thời gian ngắn;
- Chi phí hợp lý.

1.5. QUY TRÌNH XÂY DỰNG THÍ NGHIỆM ẢO

Để xây dựng một thí nghiệm ảo, cần thực hiện theo các bước trình bày dưới đây. Tuy nhiên, trong thực tế, quy trình cụ thể có thể thay đổi tùy thuộc vào lĩnh vực và mục tiêu nghiên cứu cụ thể của thí nghiệm.

Bước 1: Lựa chọn nội dung thí nghiệm để xây dựng thí nghiệm ảo

Bước 2: Xác định mục tiêu xây dựng thí nghiệm ảo

Bước 3: Viết kịch bản thí nghiệm ảo. Đó là một bản phác thảo xác định trình tự các bước tiến hành thí nghiệm ảo, các tình huống xảy ra, các tương tác,... (nếu có).

Bước 4: Sử dụng công nghệ thông tin, các công cụ để xây dựng thí nghiệm ảo. Trong quá trình đó kết hợp chỉnh sửa kịch bản. Cụ thể:

- Xây dựng hoặc sưu tầm các mô hình 2D (hoặc 3D), các khung hình tĩnh để chèn vào phần mềm;
- Chèn các mô hình hoặc khung hình tĩnh vào phần mềm, tạo vị trí và định dạng;
- Thiết kế giao diện để hiển thị, giao tiếp và chuyển động. Sử dụng các công cụ để tạo hiệu ứng, quản lý khung thời gian, nhân bản, chuyển động,...

Bước 5: Chạy thử thí nghiệm và chỉnh sửa (nếu cần), hoàn thiện và lưu trữ.

Chương 2

XÂY DỰNG THÍ NGHIỆM ẢO

TRONG CHƯƠNG TRÌNH KHOA HỌC TỰ NHIÊN LỚP 7

(PHẦN VẬT SỐNG)

2.1. VỊ TRÍ, MỤC TIÊU, NỘI DUNG CÁC THÍ NGHIỆM TRONG CHƯƠNG TRÌNH KHOA HỌC TỰ NHIÊN LỚP 7 (PHẦN VẬT SỐNG)

2.1.1. Vị trí

Trong chương trình giáo dục phổ thông, môn KHTN là môn học bắt buộc, được dạy ở cấp THCS. Môn KHTN được xây dựng và phát triển trên nền tảng các khoa học vật lí, hoá học, sinh học và khoa học Trái đất. Đối tượng nghiên cứu của KHTN là các sự vật, hiện tượng, quá trình, các thuộc tính cơ bản về sự tồn tại, vận động của thế giới tự nhiên. Do đó, đối tượng nghiên cứu của môn KHTN gắn gũi với đời sống hằng ngày của học sinh. Bản thân các KHTN là khoa học thực nghiệm. Vì vậy, thực hành, thí nghiệm trong phòng thực hành và phòng học bộ môn, ở thực địa và các cơ sở sản xuất có vai trò, ý nghĩa quan trọng và là hình thức dạy học đặc trưng của môn học này. Thông qua việc tổ chức các hoạt động thực hành, thí nghiệm môn KHTN giúp học sinh khám phá thế giới tự nhiên, phát triển nhận thức, tư duy logic và khả năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn. [10]

2.1.2. Mục tiêu

Môn KHTN hình thành, phát triển ở học sinh năng lực KHTN, bao gồm các thành phần: nhận thức KHTN, tìm hiểu tự nhiên, vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học; đồng thời cùng với các môn học và hoạt động giáo dục khác góp phần hình thành, phát triển các phẩm chất chủ yếu và năng lực chung, đặc biệt là tình yêu thiên nhiên, thế giới quan khoa học, sự tự tin, trung thực, khách quan, thái độ ứng xử với thế giới tự nhiên phù hợp với yêu cầu phát triển bền vững để trở thành người công dân có trách nhiệm, người lao động có văn hoá, cần cù, sáng tạo, đáp ứng nhu cầu phát triển của cá nhân và yêu cầu của sự nghiệp xây dựng, bảo vệ đất nước trong thời đại toàn cầu hoá và cách mạng công nghiệp mới. [10]

Vì vậy, xây dựng chương trình kết hợp giữa lý thuyết với thực hành và phù hợp với thực tiễn Việt Nam là một quan điểm xuyên suốt. Thông qua hoạt động thực hành trong phòng thực hành và trong thực tế sẽ giúp cho học

sinh nắm vững lý thuyết, có khả năng vận dụng kiến thức, kỹ năng KHTN vào thực tiễn đời sống.

2.1.3. Nội dung

Các thí nghiệm trong chương trình KHTN lớp 7, phần Vật sống có ở các nội dung, bao gồm:

- Trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở sinh vật.
- Cảm ứng ở sinh vật.
- Sinh trưởng và phát triển ở sinh vật.

Đối với các nội dung này, học sinh cần:

- Tiến hành được thí nghiệm chứng minh quang hợp ở cây xanh.
- Tiến hành được thí nghiệm về hô hấp tế bào ở thực vật.
- Tiến hành được thí nghiệm chứng minh thân vận chuyển nước và lá thoát hơi nước.
- Trình bày được cách làm thí nghiệm chứng minh tính cảm ứng ở thực vật.
- Tiến hành được thí nghiệm chứng minh cây có sự sinh trưởng.

2.2. XÂY DỰNG CÁC THÍ NGHIỆM ẢO TRONG CHƯƠNG TRÌNH KHOA HỌC TỰ NHIÊN LỚP 7 (PHẦN VẬT SỐNG)

2.2.1. Lựa chọn các thí nghiệm và xác định mục tiêu xây dựng thí nghiệm ảo

2.2.1.1. Lựa chọn các thí nghiệm để xây dựng thí nghiệm ảo

Việc lựa chọn thí nghiệm được tiến hành sau khi nghiên cứu nội dung chương trình, yêu cầu cần đạt của nội dung thí nghiệm.

Đồng thời, xuất phát từ thực tế trong quá trình học tập, nghiên cứu và thực hiện các thí nghiệm phần Vật sống tại phòng thực hành Sinh học, trường Đại học Hoa Lư, nằm trong nội dung học phần “Sinh học cơ thể thực vật”, chúng tôi nhận thấy một số thí nghiệm đòi hỏi nhiều thời gian từ khâu chuẩn bị, quan sát đến khi thu được kết quả (vài ngày đến hàng tuần), ví dụ thí nghiệm chứng minh tính cảm ứng ở thực vật thuộc nội dung Cảm ứng ở sinh vật. Với việc thiết kế thí nghiệm ảo có thể giúp học sinh hình dung được kết quả thí nghiệm trong thời gian ngắn. Các thí nghiệm thuộc nội dung Trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng có mức độ thành công trên thực tế không cao, đòi hỏi kỹ năng thực hành thành thạo, sự phối hợp thực hiện ở tốc độ cao và có độ chính xác cao. Trong khi đó, thí nghiệm ở nội dung Sinh trưởng và phát

triển ở sinh vật dễ thực hiện và quan sát hơn, chỉ đòi hỏi yêu cầu kỹ năng ở mức trung bình.

Chính vì các lý do trên, chúng tôi đã lựa chọn một số thí nghiệm để xây dựng thí nghiệm ảo (Bảng 2.1). Các thí nghiệm đều phù hợp với mục tiêu đề tài, phù hợp và nằm trong chương trình với môn học, có ý nghĩa và có tính khả thi trong phạm vi thực hiện của đề tài, khắc phục được các nhược điểm khi thực hành trong thực tế, hỗ trợ quá trình dạy và học.

Bảng 2.1. Danh mục các thí nghiệm ảo được xây dựng

STT	Tên thí nghiệm	Vị trí
1	Xác định có sự tạo thành tinh bột trong quá trình quang hợp ở cây xanh	Thí nghiệm 1 bài 24 “Thực hành chứng minh quang hợp ở cây xanh” thuộc chủ đề 7 “Trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng ở sinh vật”, trang 114, SGK KHTN, bộ sách Chân trời sáng tạo.
2	Phát hiện có sự tạo thành khí oxygen trong quá trình quang hợp	Thí nghiệm 2 bài 24 “Thực hành chứng minh quang hợp ở cây xanh” thuộc chủ đề 7 “Trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng ở thực vật”, trang 115, SGK KHTN, bộ sách Chân trời sáng tạo.
3	Phát hiện nhiệt lượng được tạo ra trong quá trình hô hấp tế bào	Thí nghiệm 1 bài 26 “Thực hành về hô hấp tế bào ở thực vật thông qua sự nảy mầm của hạt” thuộc chủ đề 7 “Trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng ở sinh vật”, trang 121, SGK KHTN, bộ sách Chân trời sáng tạo.
4	Chứng minh hô hấp tế bào thải khí carbon dioxide	Một phần của thí nghiệm 2 bài 26 “Thực hành về hô hấp tế bào ở thực vật thông qua sự nảy mầm của hạt” thuộc chủ đề 7 “Trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng ở sinh vật”, trang 122, SGK KHTN, bộ sách Chân trời sáng tạo.
5	Chứng minh tính hướng sáng	Mục 2, bài 32 - “Cảm ứng ở sinh vật” thuộc chủ đề 8 “Cảm ứng ở sinh vật và tập tính ở động vật”, trang 146 – 147, SGK KHTN, bộ sách Chân trời sáng tạo.

2.2.1.2. Mục tiêu xây dựng thí nghiệm ảo

Mục tiêu chung của việc xây dựng các thí nghiệm ảo nêu trên là chuẩn bị phương tiện dạy học (hình ảnh, video clip về thiết kế, tiến trình và kết quả thí nghiệm) để minh chứng, hỗ trợ trong quá trình dạy và học thí nghiệm.

2.2.2. Xây dựng kịch bản thí nghiệm ảo

Mỗi thí nghiệm được xác định kịch bản để thực hiện xây dựng thí nghiệm ảo. Kịch bản chung có các thí nghiệm đều gồm 4 khâu: chuẩn bị, tiến hành, kết quả và kết luận. Các khâu này bám sát nội dung chương trình KHTN lớp 7 (phần Vật sống). [11]

2.2.2.1. Thí nghiệm “Xác định có sự tạo thành tinh bột trong quá trình quang hợp ở cây xanh”

a. Chuẩn bị

- Dụng cụ: 1 đèn cồn, 1 giá đỡ, ống nghiệm, kẹp ống nghiệm, 1 cốc thủy tinh 500ml, hộp diêm, 1 đĩa petri, băng giấy đen, phễu, ống hút, panh.
- Hóa chất: 200ml cồn 90⁰, 50ml dung dịch iodine, 300ml nước cất.
- Mẫu vật: Chậu cây xanh (ví dụ: cây rau lang, cây trầu bà, cây hoa giấy,...), một số cây rong đuôi chó.

b. Tiến hành

- Bước 1: Dùng băng giấy đen che phủ một phần lá cây ở cả hai mặt, đặt cây vào chỗ tối ít nhất hai ngày.
- Bước 2: Đem chậu cây ra để chỗ có nắng trực tiếp (hoặc để dưới ánh sáng của bóng đèn điện 500 W) từ 4-8h.
- Bước 3: Sau 4-8h, ngắt chiếc lá thí nghiệm, tháo băng giấy đen, cho lá vào cốc thủy tinh đựng nước cất, sau đó đun lá trong nước sôi khoảng 60 giây.
- Bước 4: Tắt bếp, dùng panh gấp lá và cho vào ống nghiệm có chứa cồn 90⁰ đun cách thủy trong vài phút (hoặc cho đến khi thấy lá mất màu xanh lục).
- Bước 5: Rửa sạch lá cây trong cốc nước ấm.
- Bước 6: Bỏ lá cây vào cốc thủy tinh hoặc đĩa petri, nhỏ vào vài giọt dung dịch iodine pha loãng. Nhận xét về màu sắc của lá cây.

c. Kết quả thí nghiệm

Phần lá bị che sẽ không có màu xanh tím, phần lá không bị che sẽ chuyển màu xanh tím. Điều này chứng tỏ, phần lá bị che không diễn ra quá

trình quang hợp nên không tổng hợp được tinh bột; ngược lại, phần lá không bị che diễn ra quá trình quang hợp nên tổng hợp được tinh bột.

d. Kết luận

Chất tạo thành trong quá trình quang hợp của cây xanh có tinh bột.

2.2.2.2. Thí nghiệm “Phát hiện có sự tạo thành khí oxygen trong quá trình quang hợp”

a. Chuẩn bị

- Dụng cụ: 2 cốc thủy tinh 500ml, 2 phễu thủy tinh, 2 ống nghiệm, diêm.
- Hóa Chất: 1000ml nước.
- Mẫu vật: 4 cây rong đuôi chó.

b. Tiến hành

- Bước 1: Đổ khoảng 400ml nước vào hai cốc thủy tinh (đánh dấu A, B).
- Bước 2: Lấy 2 cây rong đuôi chó cho vào phễu thủy tinh, sau đó nhẹ nhàng đặt vào 2 cốc thủy tinh.
- Bước 3: Đổ đầy nước vào ống nghiệm, dùng tay bịt chặt miệng ống, sau đó cẩn thận úp ống nghiệm vào phễu sao cho không có bọt khí lọt vào.
- Bước 4: Đặt cốc A ở chỗ tối, cốc B ở chỗ có ánh nắng trực tiếp hoặc để dưới ánh đèn 4-8h.
- Bước 5: Quan sát hiện tượng xảy ra trong hai cốc thí nghiệm.
- Bước 6: Dùng tay bịt kín miệng ống nghiệm, lấy ra khỏi cốc. Sau đó, đưa nhanh que diêm còn tàn đỏ vào miệng ống nghiệm.

c. Kết quả thí nghiệm

- Mục đích của việc thiết kế để cốc A ở chỗ tối, cốc B ở chỗ có ánh sáng nhằm mục đích kiểm chứng khi không có ánh sáng lá cây sẽ không thực hiện quá trình quang hợp, kết quả sẽ không tạo ra khí oxygen.
- Hiện tượng giúp nhận biết có khí tạo ra là xuất hiện bọt khí ở ống nghiệm.
- Khi đưa que đóm còn tàn đỏ vào miệng ống nghiệm ở cốc B, que đóm sẽ bùng cháy thành ngọn lửa do cành rong ở ống nghiệm B nhận được ánh sáng nên thực hiện quang hợp thải khí oxygen – loại khí có khả năng duy trì sự cháy.

d. Kết luận

- Khi không có ánh sáng, lá cây sẽ không thực hiện quá trình quang hợp.

- Ở điều kiện có ánh sáng mặt trời lá cây quang hợp và thải khí oxygen.

2.2.2.3. Thí nghiệm “Phát hiện nhiệt lượng được tạo ra trong quá trình hô hấp tế bào”

a. Chuẩn bị

- Dụng cụ: 2 bình thủy tinh 500ml, bông gòn, nhiệt kế có vạch chia độ, 2 hộp nhựa/ thùng xốp, ấm đun nước siêu tốc, xoong, bếp đun.
- Mẫu vật: 200g hạt (hạt thóc, hạt đỗ xanh, hạt ngô, ...), 500g mùn cưa hoặc xơ dừa.

b. Tiến hành

- Bước 1:
 - Ngâm 100g đậu xanh vào cốc nước ấm (40°C) trong 8 giờ, sau đó vớt ra để nguội và cho vào bình thủy tinh A.
 - Luộc chín 100g đậu xanh sau đó để nguội và cho vào bình B.
- Bước 2: Đặt vào mỗi bình một nhiệt kế, dùng bông gòn ẩm đặt vào miệng bình để cố định nhiệt kế.
- Bước 3: Tiếp tục cho hai bình thủy tinh này vào 2 hộp nhựa có chứa mùn cưa và theo dõi sự thay đổi nhiệt độ từ 4-6h.
- Bước 4: Quan sát hiện tượng, ghi nhận kết quả và kết luận về sự chuyển hóa năng lượng trong quá trình hạt nảy mầm.

Các tình huống có thể xảy ra: Hạt trong bình B không nảy mầm là do hạt đã chín.

c. Kết quả thí nghiệm

Sau 4-6h:

- Bình A: nhiệt độ tăng $5-10^{\circ}\text{C}$.
- Bình B: nhiệt độ không thay đổi.

d. Kết luận

- Tế bào thực vật sau khi chết không thực hiện quá trình hô hấp.
- Quá trình hô hấp có sinh ra nhiệt.
- Quá trình hô hấp:
 - Hấp thụ oxygen (O_2).
 - Thải ra carbon dioxide (CO_2).

2.2.2.4. Thí nghiệm “Chứng minh hô hấp tế bào thải khí carbon dioxide”

a. Chuẩn bị

- Dụng cụ: 1 giá đỡ, 1 ống nghiệm, 1 kẹp ống nghiệm, 1 nút cao su, 1 cốc thủy tinh 500ml, 1 ống dẫn khí chữ U, 1 bình tam giác 500ml, 1 nút cao su đục lỗ.
- Hóa chất: 200ml nước vôi trong, 500ml nước cất.
- Mẫu vật: 200g hạt đỗ.

b. Tiến hành

- Bước 1: Ngâm 200g hạt trong cốc thủy tinh với nước ấm (khoảng **40⁰C**) từ 4 – 12h.
- Bước 2: Sau 4-12h, vớt hạt và cho vào bình thủy tinh (có lót bông ẩm)
- Bước 3: Khi hạt bắt đầu nảy mầm, đậy kín các bình thủy tinh và để vào chỗ tối một ngày.
- Bước 4: Cho đầu ngoài ống dẫn của bình tam giác vào ống nghiệm có chứa nước vôi trong. Sau đó, rót nước từ từ, từng ít một qua ống dẫn vào bình chứa hạt. Nước sẽ đẩy không khí từ bình vào ống nghiệm. Quan sát hiện tượng xảy ra trong ống nghiệm.

c. Kết quả thí nghiệm

Khi rót nước, khí trong bình bị đẩy lên nhờ nước rót xuống. Khí được dẫn tới ống nghiệm đựng nước vôi trong và làm nước vôi trong dần dần bị vẩn đục.

d. Kết luận

Hô hấp của thực vật giải phóng khí CO₂, khí này làm vẩn đục nước vôi trong.

2.2.2.5. Thí nghiệm “Chứng minh tính hướng sáng”

a. Chuẩn bị

- Dụng cụ: 2 chậu trồng cây, 1 hộp bìa carton có đục lỗ và có nắp mở để quan sát, 1 bình phun nước.
- Hóa chất: Nước (để tưới).
- Mẫu vật: Hạt đỗ, đất ẩm.

b. Tiến hành

- Bước 1: Trồng vài hạt đỗ vào hai chậu chứa đất ẩm A, B. Tưới nước thường xuyên để các hạt nảy mầm.
- Bước 2: Đặt cốc A vào hộp bìa carton có khoét lỗ để ánh sáng lọt qua, cốc B để bên ngoài trong điều kiện thường.
- Bước 3: Đặt cả hộp giấy bìa carton chứa cốc trồng cây và cốc còn lại ở nơi có ánh sáng mặt trời, tưới nước, để giữ ẩm cho đất.

- Bước 4: Theo dõi và ghi chép lại hiện tượng thay đổi tư thế phát triển của cây trong hai cốc sau 1 tuần.

c. Kết quả thí nghiệm

Sau 1 tuần, cây được trồng trong chậu có đáy bìa carton đục lỗ phát triển có xu hướng vươn tới nơi đục lỗ (nơi có ánh sáng), còn cây được trồng tự nhiên thì xu hướng vươn thẳng để đón ánh sáng.

d. Kết luận

- Cây có xu hướng phát triển đến nơi có nhiều ánh sáng.
- Thực vật có tính hướng sáng.

2.2.3. Xây dựng các thí nghiệm ảo trong chương trình Khoa học Tự nhiên lớp 7 (phần Vật sống) bằng các ứng dụng, phần mềm

Đối với phần chuẩn bị, nhóm nghiên cứu sưu tầm hoặc vẽ các mô hình/khung hình tĩnh trên các ứng dụng khác nhau như PowerPoint, Chemix, Paint,... thể hiện vật liệu thí nghiệm như dụng cụ, hoá chất, mẫu vật.

Đối với phần tiến hành thí nghiệm, nhóm nghiên cứu sử dụng các ứng dụng công nghệ để kết nối mô hình/khung hình tĩnh, thể hiện tiến trình thí nghiệm, tạo các hiệu ứng, điều chỉnh thời gian, chú thích.

Phần kết quả thí nghiệm và kết luận, nhóm nghiên cứu sử dụng các ứng dụng trên PowerPoint để làm nổi bật các nội dung quan trọng liên quan đến thí nghiệm.

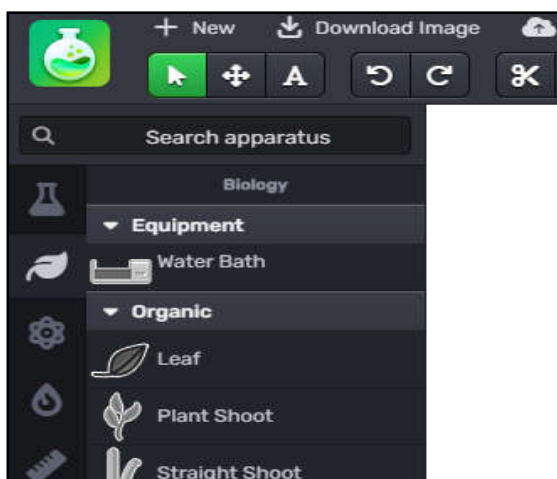
2.2.3.1. Xây dựng thí nghiệm “Xác định có sự tạo thành tinh bột trong quá trình quang hợp ở cây xanh” sử dụng PowerPoint, Chemix và Flaticon

Bước 1: Khởi động PowerPoint.

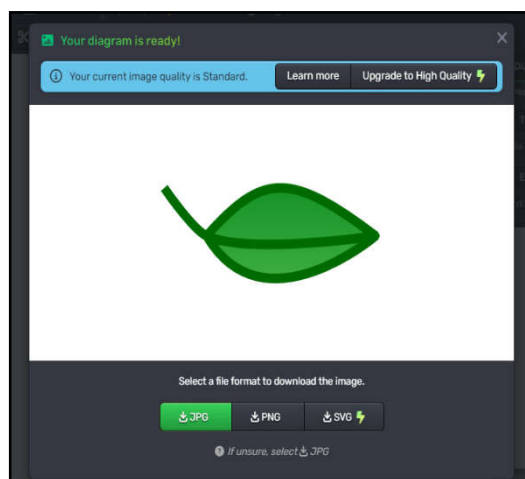
Bước 2: Chọn màu chữ và phong nền sao cho phù hợp.

Bước 3: Chuẩn bị các hình ảnh và dụng cụ thí nghiệm liên quan đến bài thí nghiệm trên Chemix và Flaticon.

- Sử dụng Chemix để khai thác hình ảnh “chiếc lá”: Truy cập vào trang <https://chemix.org/> → bấm chọn Search apparatus → chọn Biology.



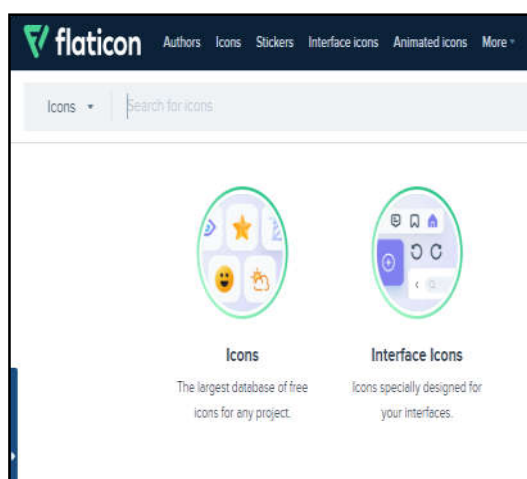
1. Chọn Leaf (chiếc lá)



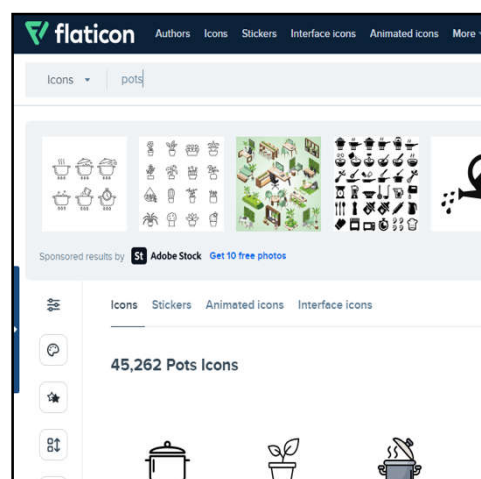
2. Chọn tải xuống PNG để được hình chiếc lá

Hình 2.1. Giao diện Chemix trong quá trình khai thác hình ảnh “chiếc lá” phục vụ xây dựng thí nghiệm ảo

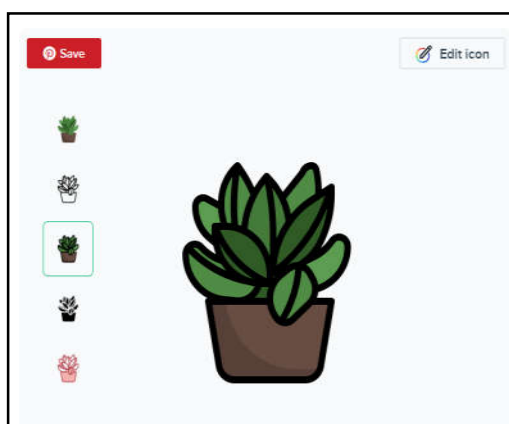
– Sử dụng Flaticon để khai thác hình ảnh chậu cây thí nghiệm.



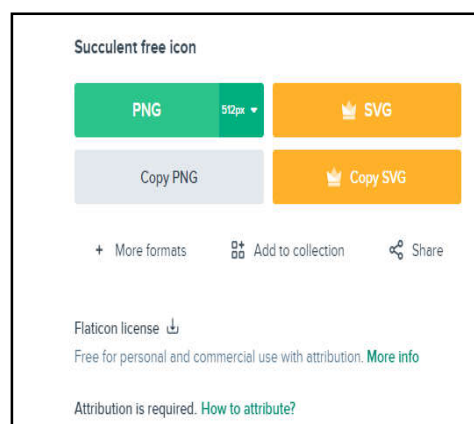
1. Truy cập vào trang <https://www.flaticon.com/>



2. Sau đó bấm chọn Search → nhập tìm “pots” (chậu cây)



3. Lựa chọn chậu cây thích hợp



4. Chọn Copy PNG để tải hình ảnh

Hình 2.2. Giao diện Flaticon trong quá trình khai thác hình ảnh “chậu cây” phục vụ xây dựng thí nghiệm ảo

Bước 4: tạo các layer.

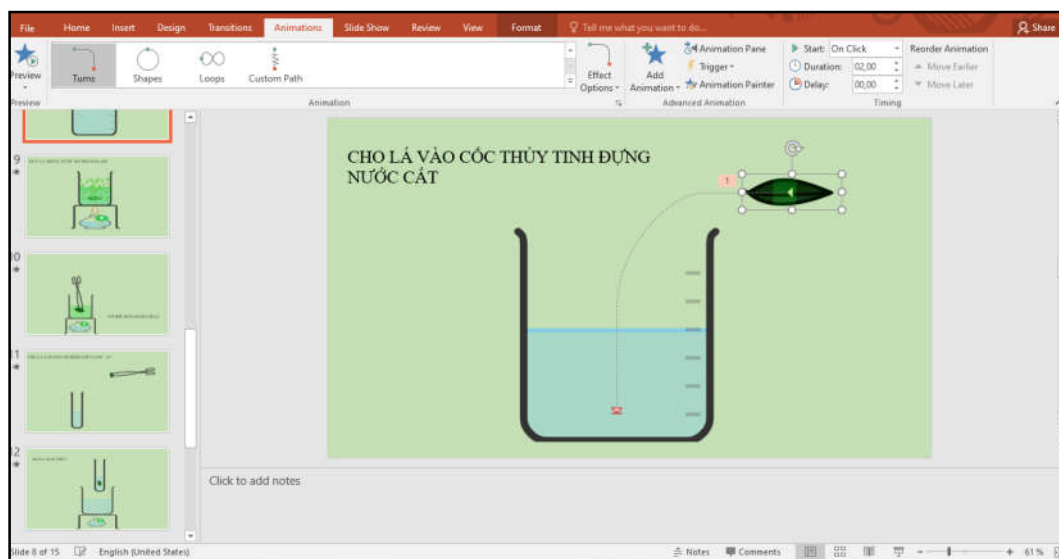
Bước 5: Sắp xếp các hình ảnh cần dùng được sắp xếp theo như các bước thí nghiệm thực tế.

Bước 6: Tái hiện thứ tự các hiện tượng sẽ xảy ra trên từng layer. Hiện tượng nào xuất hiện trước, hiện tượng nào xuất hiện sau, hiện tượng nào xảy ra đồng thời với các hiện tượng khác.

Bước 7: Làm việc trên mỗi layer

- Để tạo hiệu ứng chuyển động cho mỗi hình ảnh ta vào Animations sau đó chọn hiệu ứng phù hợp.
- Muốn điều chỉnh thời gian của mỗi hiệu ứng ta chọn vào Animations Pane.
- Muốn thêm hiệu ứng cho hình ảnh ta chọn Add Animations.

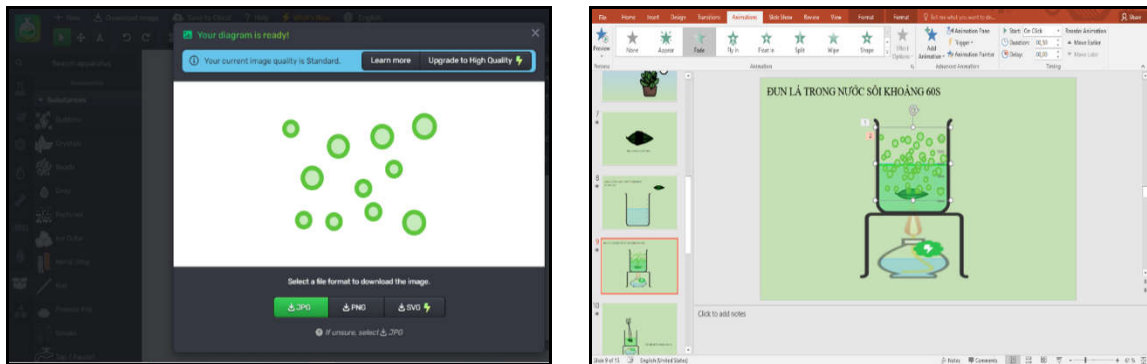
Ví dụ: Chạy hiệu ứng cho chiếc lá nhúng vào trong cốc nước cất: Chọn Animations → tìm hiệu ứng Turns (căn chỉnh vị trí cho chiếc lá đi vào trong cốc nước cất sau cho phù hợp) → Duration 02:00 (giây) → Chạy thử hiệu húng và căn chỉnh cho phù hợp với thí nghiệm.



Hình 2.3. Giao diện Powerpoint trong quá trình thực hiện xây dựng thí nghiệm ảo

Ví dụ: Chạy hiệu ứng xuất hiện bọt khí khi đun sôi cốc thí nghiệm: 1. Truy cập vào trang <https://chemix.org/> → Sau đó bấm chọn Search apparatus → Chọn Accessories → Sau đó chọn Bubbles → Chọn colour Green → Chọn tải xuống PNG để được hình ảnh bọt khí; 2. Vào lại trang PowerPoint → Chèn hiệu ứng bọt bóng khí vào giữa cốc thí nghiệm → Chọn Animations →

tìm hiệu ứng Fade → Duration 00:50 (giây) → Chạy thử hiệu ứng và căn chỉnh cho phù hợp với thí nghiệm.



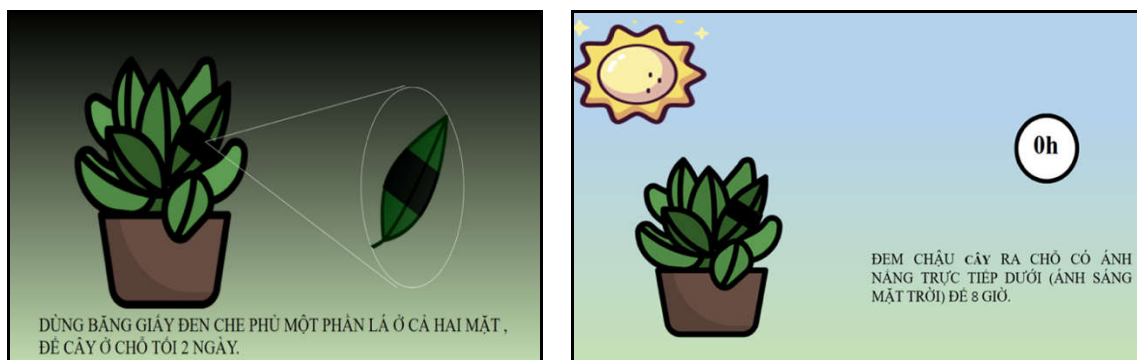
Hình 2.4. Các bước chạy hiệu ứng xuất hiện bọt khí khi đun sôi cốc thí nghiệm

Bước 8: chạy thử thí nghiệm và chỉnh sửa, hoàn thiện.

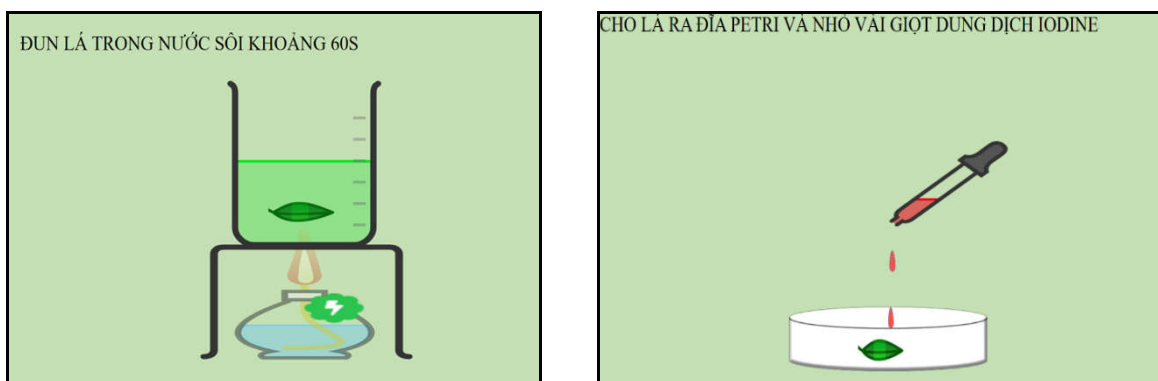
Dựa trên các nguyên tắc và qui trình xây dựng thí nghiệm ảo nêu trên, nhóm nghiên cứu đã xây dựng được thí nghiệm ảo “Xác định có sự tạo thành tinh bột trong quá trình quang hợp ở cây xanh”. Dưới đây là một số mô phỏng thí nghiệm:



Hình 2.5. Mô phỏng một số dụng cụ, thiết bị thí nghiệm khai thác từ Chemix và Flaticon



Hình 2.6. Mô phỏng bước 1 và bước 2 của thí nghiệm



Hình 2.7. Mô phỏng bước 3 và bước 6 của thí nghiệm

2.2.3.2. Xây dựng thí nghiệm “Phát hiện có sự tạo thành khí oxygen trong quá trình quang hợp” sử dụng PowerPoint, Chemix và Flaticon

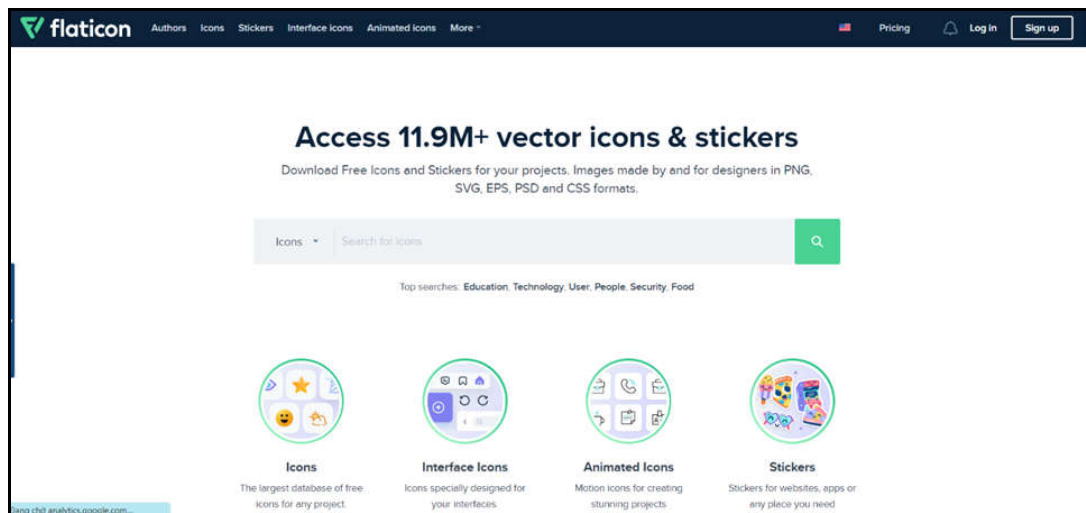
Bước 1: khởi động PowerPoint.

Bước 2: chọn màu chữ và phong nền sao cho phù hợp.

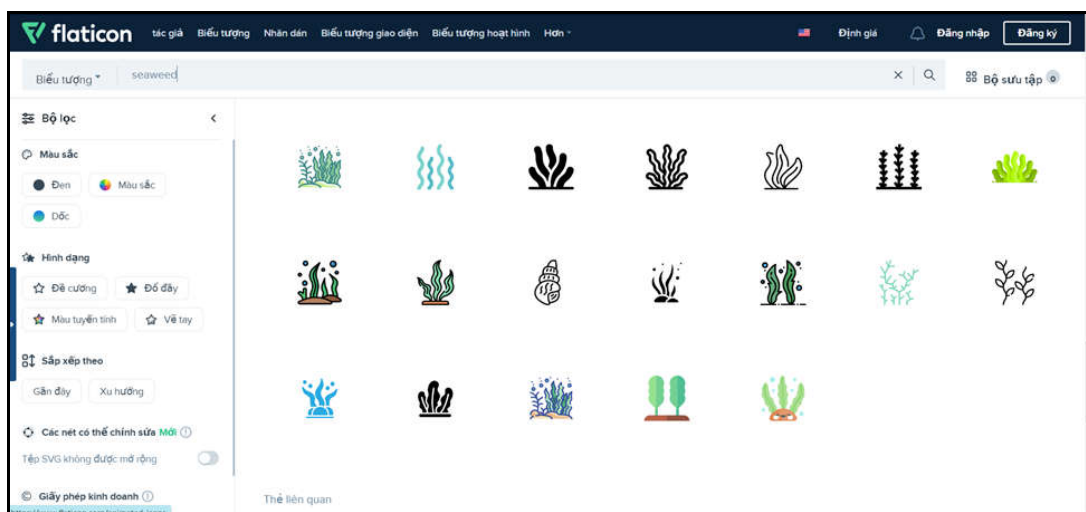
Bước 3: chuẩn bị các hình ảnh và dụng cụ thí nghiệm liên quan đến bài thí nghiệm trên Chemix và Flaticon.

– Sử dụng Chemix để chuẩn bị hình ảnh nhiệt kế phục vụ thiết kế thí nghiệm: mở trang <https://chemix.org/> → Search apparatus → chọn Chemistry → chọn Test Tube (ống nghiệm) → Chọn tải xuống dưới định dạng PNG.

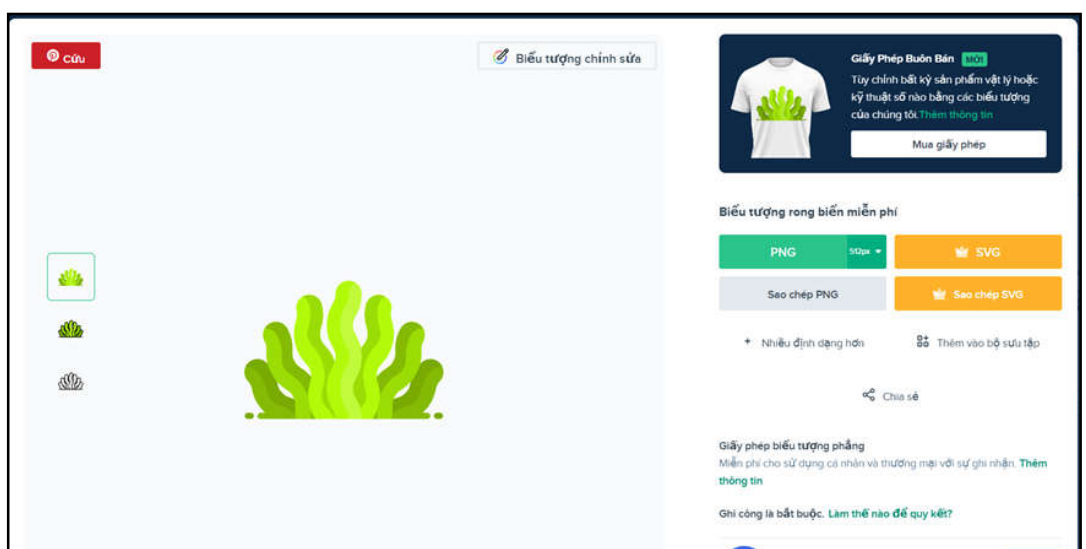
– Sử dụng Flaticon để chuẩn bị hình ảnh “cây rong đuôi chó” phục vụ thiết kế thí nghiệm: mở trang <https://www.flaticon.com/> → Nhập từ khóa “seaweed” vào thanh tìm kiếm, sau đó chọn hình ảnh phù hợp → Chọn hình ảnh rồi tải xuống dưới định dạng PNG. Có thể chỉnh sửa hình ảnh nhờ công cụ “edit icon”.



1. Truy cập vào trang <https://www.flaticon.com/>



2. Nhập từ khóa “seaweed” vào thanh tìm kiếm, sau đó chọn hình ảnh phù hợp



3. Chọn hình ảnh rồi lưu (Bấm tải xuống PNG)

Hình 2.8. Giao diện Flaticon các bước để khai thác hình ảnh “cây rong đuôi chó” phục vụ xây dựng thí nghiệm

Bước 4: tạo các layer.

Bước 5: Sắp xếp các hình ảnh cần dùng được sắp xếp theo như các bước thí nghiệm thực tế.

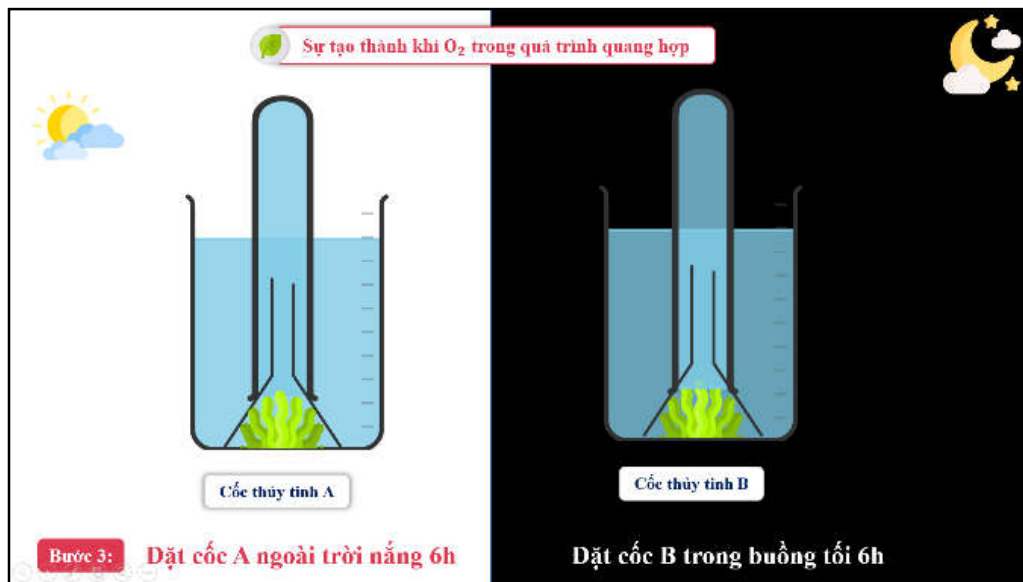
Bước 6: Tái hiện thứ tự các hiện tượng sẽ xảy ra trên từng layer. Hiện tượng nào xuất hiện trước, hiện tượng nào xuất hiện sau, hiện tượng nào xảy ra đồng thời với các hiện tượng khác.

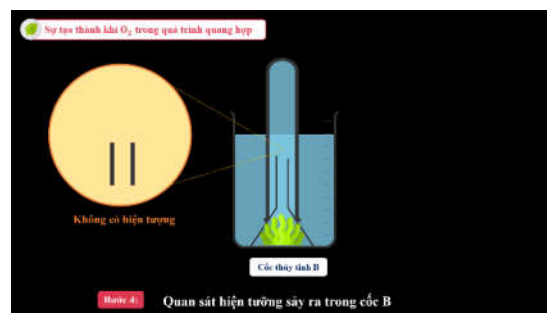
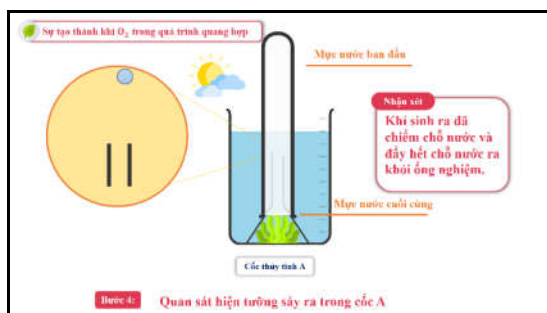
Bước 7: Làm việc trên mỗi layer.

- Để tạo hiệu ứng chuyển động cho mỗi hình ảnh ta vào Animations sau đó chọn hiệu ứng phù hợp.
- Muốn điều chỉnh thời gian của mỗi hiệu ứng ta chọn vào Animations Pane.
- Muốn thêm hiệu ứng cho hình ảnh ta chọn Add Animations

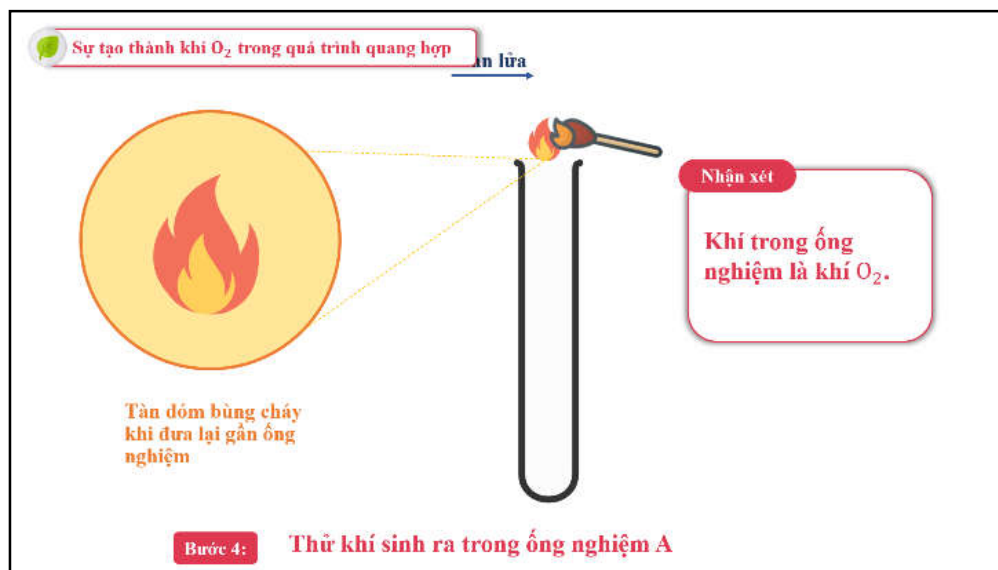
Bước 8: chạy thử thí nghiệm và chỉnh sửa, hoàn thiện.

Dựa trên các nguyên tắc và qui trình xây dựng thí nghiệm ảo nêu trên, nhóm nghiên cứu đã xây dựng được thí nghiệm ảo “Phát hiện có sự tạo thành khí oxygen trong quá trình quang hợp”. Dưới đây là một số mô phỏng thí nghiệm:





Hình 2.10. Mô phỏng các hiện tượng xảy ra trong bố trí thí nghiệm ngoài sáng và trong tối



Hình 2.11. Mô phỏng hiện tượng xảy ra trong phần kết quả của thí nghiệm

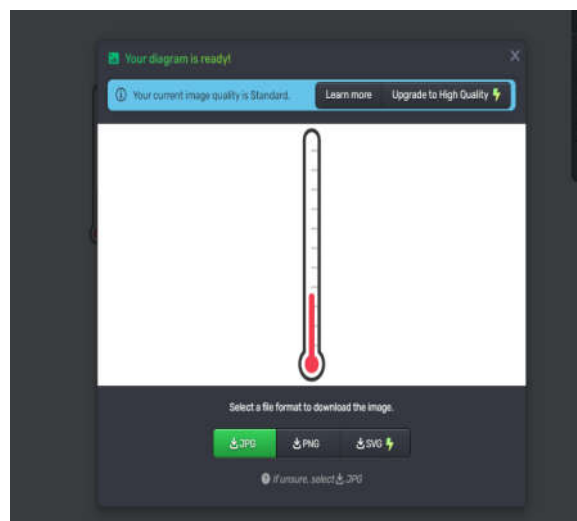
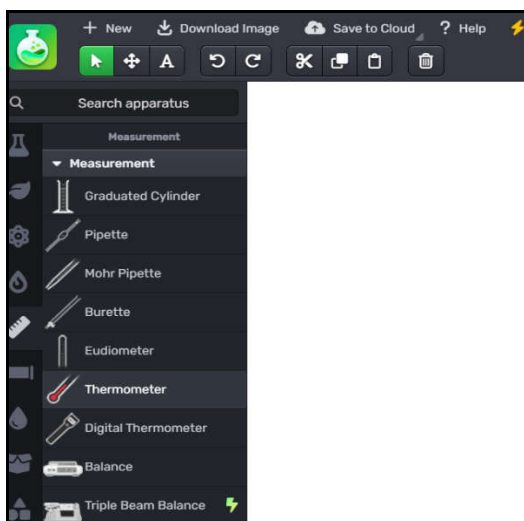
2.2.3.3. Xây dựng thí nghiệm “Phát hiện nhiệt lượng được tạo ra trong quá trình hô hấp tế bào” sử dụng PowerPoint, Chemix và Flaticon

Bước 1: khởi động PowerPoint.

Bước 2: chọn màu chữ và phong nền sao cho phù hợp.

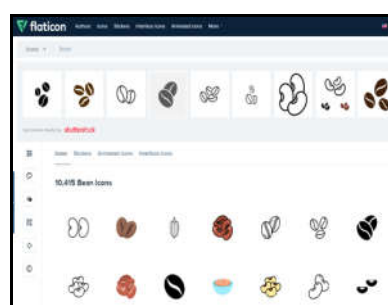
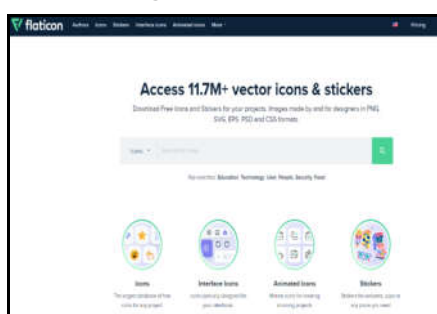
Bước 3: chuẩn bị các hình ảnh và dụng cụ thí nghiệm liên quan đến bài thí nghiệm trên Chemix và Flaticon.

– Sử dụng Chemix để chuẩn bị hình ảnh nhiệt kế phục vụ thiết kế thí nghiệm: mở trang <https://chemix.org/> → Search apparatus → chọn Measurement → chọn Thermometer (nhiệt kế) → Chọn tải xuống dưới định dạng PNG.



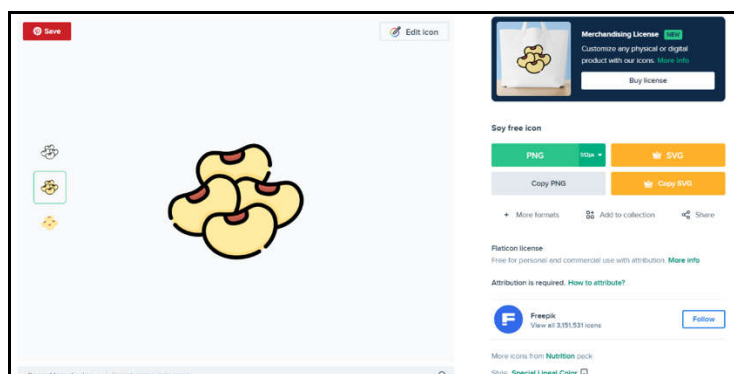
Hình 2.12. Giao diện Chemix trong quá trình khai thác hình ảnh “nhiệt kế” phục vụ xây dựng thí nghiệm ảo

- Sử dụng Flaticon để chuẩn bị hình ảnh “hạt đậu” phục vụ thiết kế thí nghiệm: mở trang <https://www.flaticon.com/> → Nhập từ khóa “bean” (hạt đậu) vào thanh tìm kiếm, sau đó chọn hình ảnh phù hợp → Chọn hình ảnh rồi tải xuống dưới định dạng PNG. Có thể chỉnh sửa hình ảnh nhờ công cụ “edit icon”.



1. Truy cập vào trang <https://www.flaticon.com/>

2. Nhập từ khóa “bean” vào thanh tìm kiếm, sau đó chọn hình ảnh phù hợp



3. Chọn hình ảnh rồi lưu (Bấm tải xuống PNG)

Hình 2.13. Giao diện các bước sử dụng Flaticon để khai thác hình ảnh “hạt đậu” phục vụ xây dựng thí nghiệm

Bước 4: tạo các layer.

Bước 5: Sắp xếp các hình ảnh cần dùng được sắp xếp theo như các bước thí nghiệm thực tế.

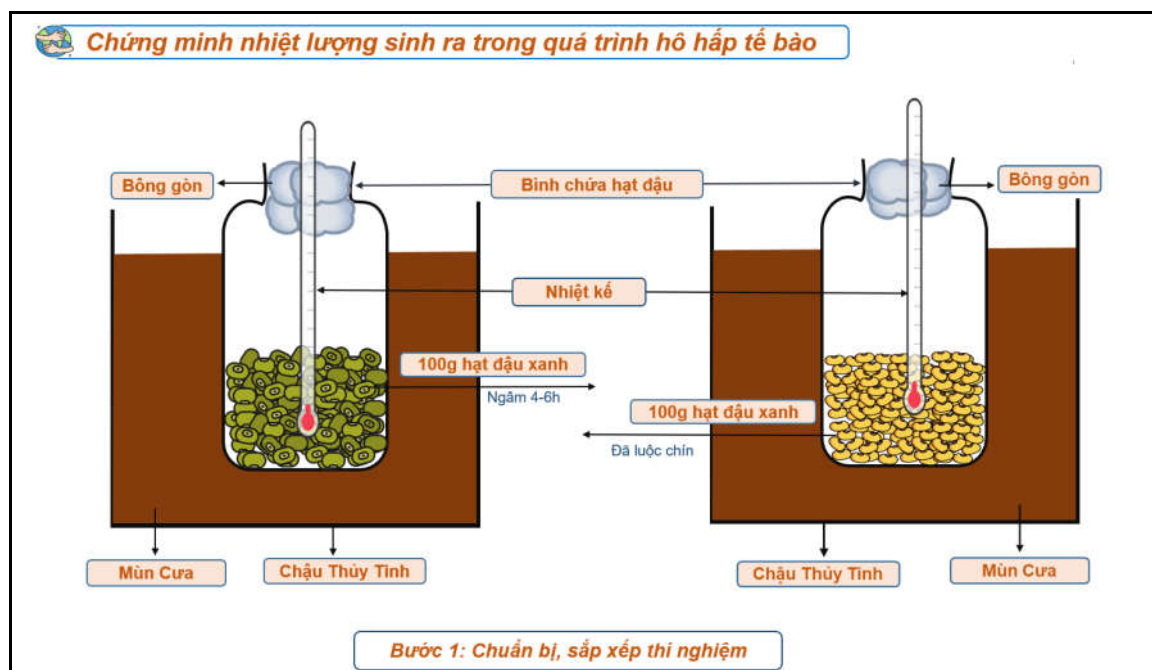
Bước 6: Tái hiện thứ tự các hiện tượng sẽ xảy ra trên từng layer. Hiện tượng nào xuất hiện trước, hiện tượng nào xuất hiện sau, hiện tượng nào xảy ra đồng thời với các hiện tượng khác.

Bước 7: Làm việc trên mỗi layer.

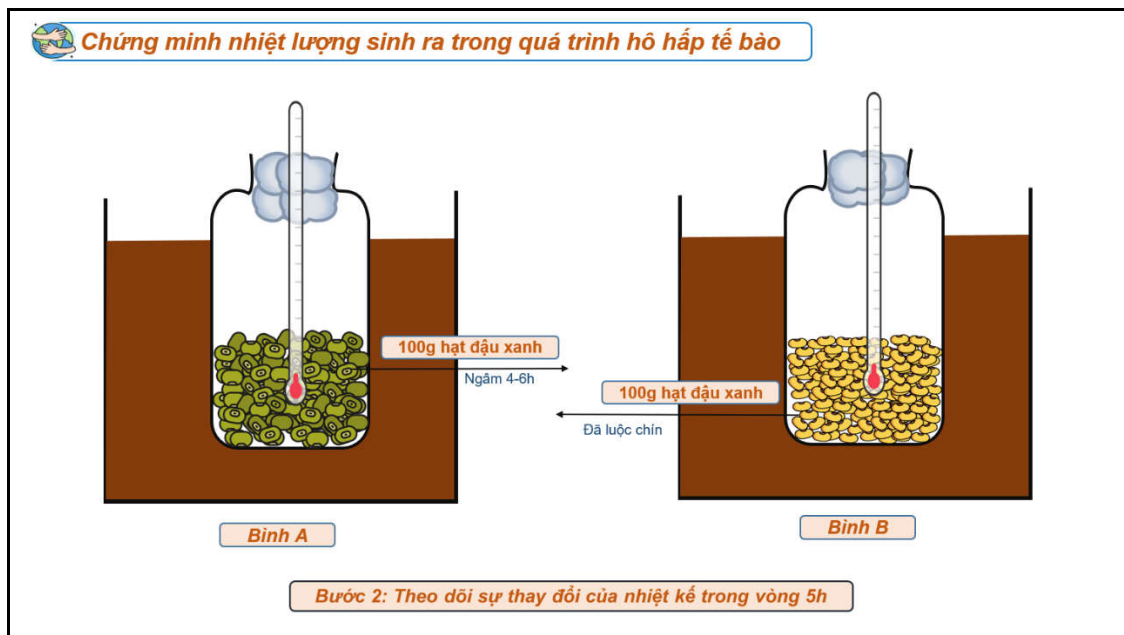
- Để tạo hiệu ứng chuyển động cho mỗi hình ảnh ta vào Animations sau đó chọn hiệu ứng phù hợp.
- Muốn điều chỉnh thời gian của mỗi hiệu ứng ta chọn vào Animations Pane.
- Muốn thêm hiệu ứng cho hình ảnh ta chọn Add Animations.

Bước 8: chạy thử thí nghiệm và chỉnh sửa, hoàn thiện.

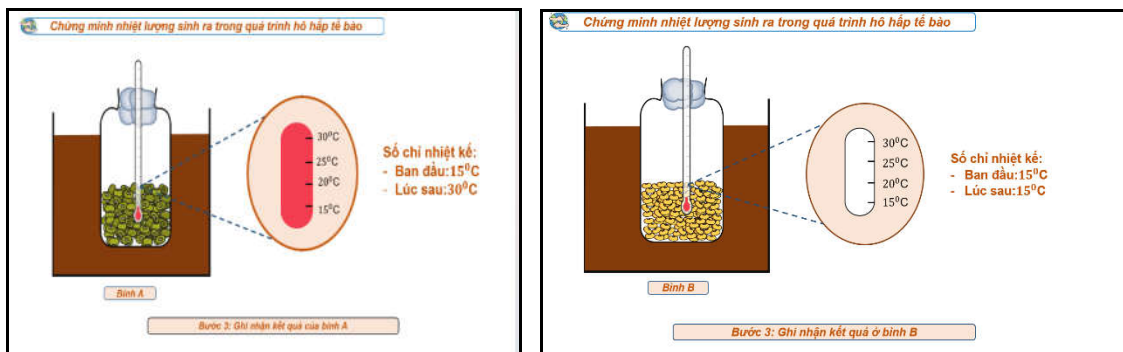
Dựa trên các nguyên tắc và qui trình xây dựng thí nghiệm ảo nêu trên, nhóm nghiên cứu đã xây dựng được thí nghiệm ảo “Phát hiện nhiệt lượng được tạo ra trong quá trình hô hấp tế bào”. Dưới đây là một số mô phỏng thí nghiệm:



Hình 2.14. Mô phỏng các bước chuẩn bị, sắp xếp dụng cụ thí nghiệm



nh 2.15. Mô phỏng quá trình theo dõi sự thay đổi của nhiệt kế



Hình 2.16. Mô phỏng quá trình ghi nhận kết quả thí nghiệm

2.2.3.4. Xây dựng thí nghiệm “Chứng minh hô hấp tế bào thải khí carbon dioxide” sử dụng PowerPoint, Chemix

Bước 1: khởi động PowerPoint.

Bước 2: chọn màu chữ và phong nền sao cho phù hợp.

Bước 3: chuẩn bị các hình ảnh và dụng cụ thí nghiệm liên quan đến bài thí nghiệm trên Chemix.

- Sử dụng Chemix để chuẩn bị hình ảnh nhiệt kế phục vụ thiết kế thí nghiệm: mở trang <https://chemix.org/> → Search apparatus → chọn Chemistry → chọn Beaker (cốc thủy tinh) → Chọn tải xuống dưới định dạng PNG. Tương tự tiến hành tìm kiếm, lựa chọn hình ảnh các dụng cụ khác.

Bước 4: tạo các layer.

Bước 5: Sắp xếp các hình ảnh cần dùng được sắp xếp theo như các bước thí nghiệm thực tế.

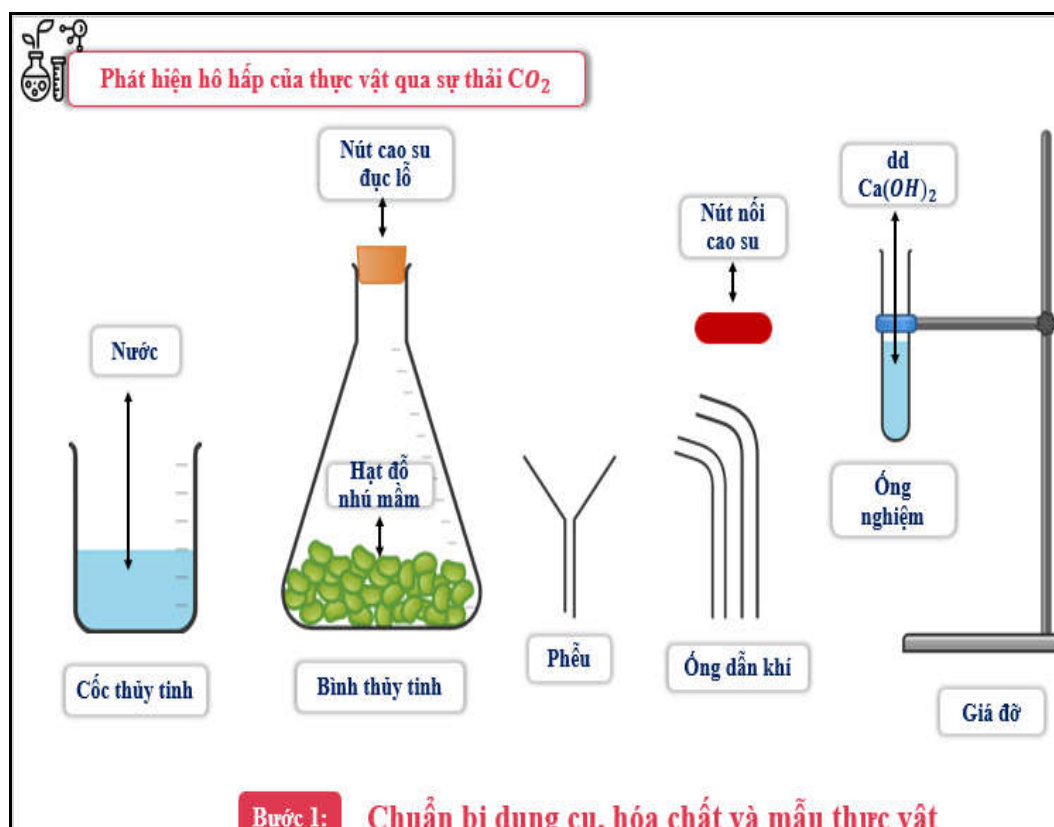
Bước 6: Tái hiện thứ tự các hiện tượng sẽ xảy ra trên từng layer. Hiện tượng nào xuất hiện trước, hiện tượng nào xuất hiện sau, hiện tượng nào xảy ra đồng thời với các hiện tượng khác.

Bước 7: Làm việc trên mỗi layer.

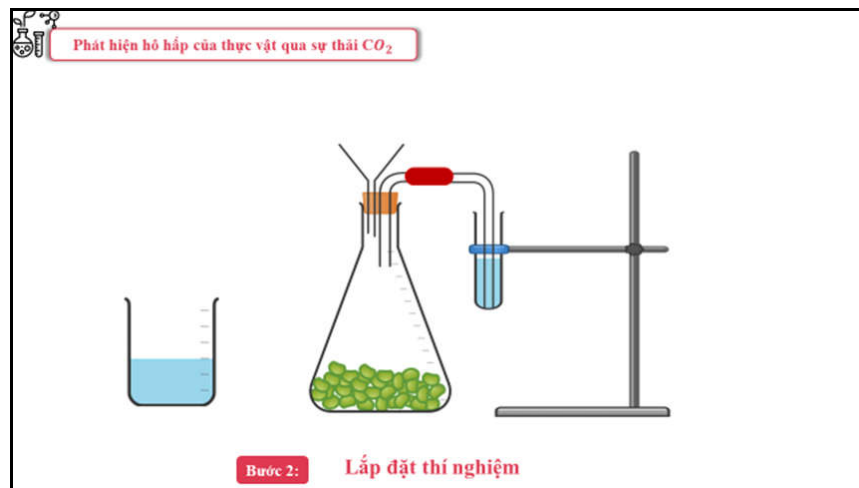
- Để tạo hiệu ứng chuyển động cho mỗi hình ảnh ta vào Animations sau đó chọn hiệu ứng phù hợp.
- Muốn điều chỉnh thời gian của mỗi hiệu ứng ta chọn vào Animations Pane.
- Muốn thêm hiệu ứng cho hình ảnh ta chọn Add Animations.

Bước 8: chạy thử thí nghiệm và chỉnh sửa, hoàn thiện.

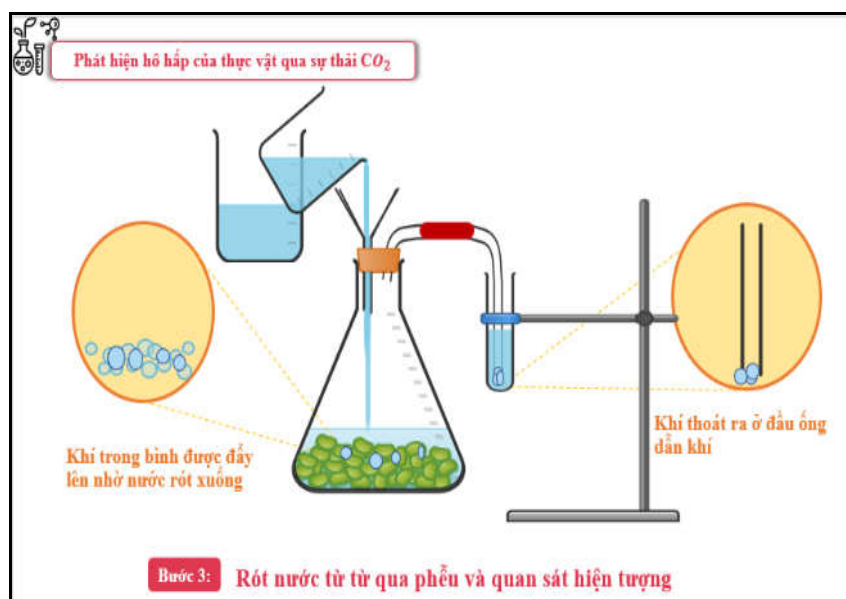
Dựa trên các nguyên tắc và qui trình xây dựng thí nghiệm ảo nêu trên, nhóm nghiên cứu đã xây dựng được thí nghiệm ảo “Chứng minh hô hấp tế bào thải khí carbon dioxide”. Dưới đây là một số mô phỏng thí nghiệm:



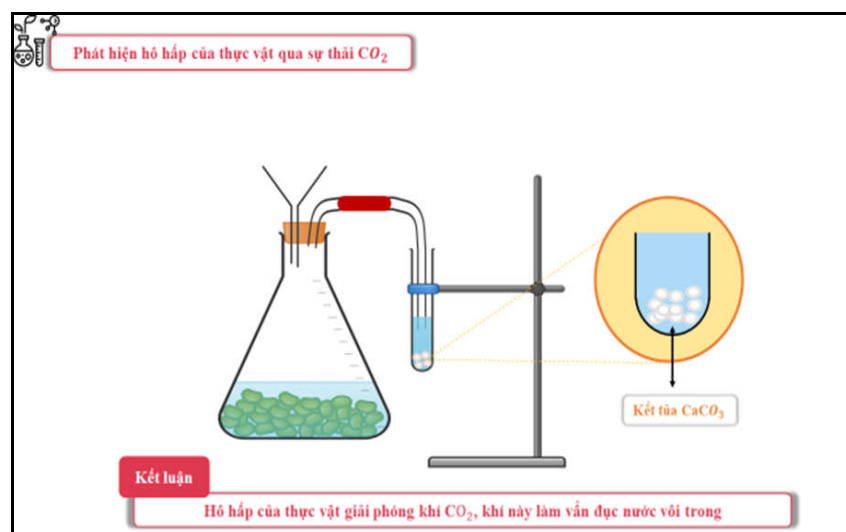
Hình 2.17. Các dụng cụ thí nghiệm được khai thác từ các ứng dụng



Hình 2.18. Mô phỏng cách lắp đặt dụng cụ thí nghiệm



Hình 2.19. Mô phỏng bước 3 của thí nghiệm



Hình 2.20. Mô phỏng kết quả của thí nghiệm và kết luận

2.2.3.5. Xây dựng thí nghiệm “Chứng minh tính hướng sáng” sử dụng PowerPoint và Paint

Bước 1: khởi động PowerPoint, Paint.

Bước 2: chọn màu chữ và phông nền sao cho phù hợp.

Bước 3: Tạo các hình ảnh thí nghiệm bằng công cụ vẽ của phần mềm PowerPoint và Paint.

– Sử dụng PowerPoint:

- Sử dụng Draw để tạo hình các công cụ thí nghiệm như mặt trời, đất, chậu, bình tưới, cây,...;
- Sử dụng Shape fill để tô màu các hình.

– Sử dụng Paint: để chỉnh sửa các hình khó và tô màu. Chuyển hình tạo được từ PowerPoint sang Paint → Dùng tẩy và bút để điều chỉnh lại nét các công cụ thí nghiệm.

Bước 4: tạo các layer.

Bước 5: Sắp xếp các hình ảnh cần dùng được sắp xếp theo như các bước thí nghiệm thực tế.

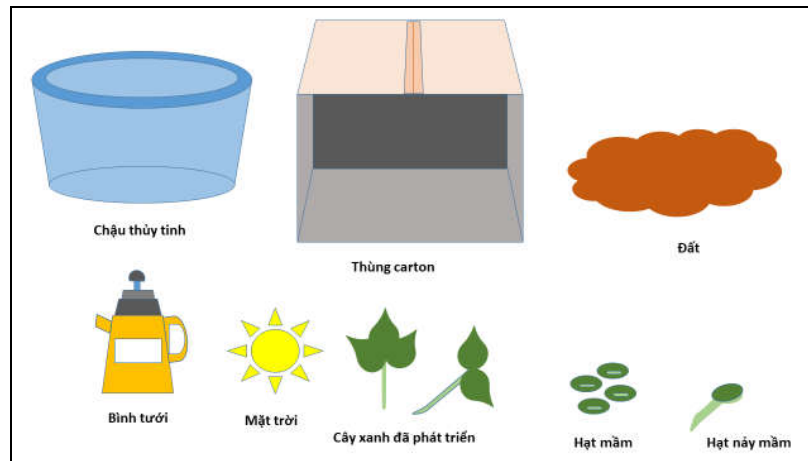
Bước 6: Tái hiện thứ tự các hiện tượng sẽ xảy ra trên từng layer. Hiện tượng nào xuất hiện trước, hiện tượng nào xuất hiện sau, hiện tượng nào xảy ra đồng thời với các hiện tượng khác.

Bước 7: Làm việc trên mỗi layer.

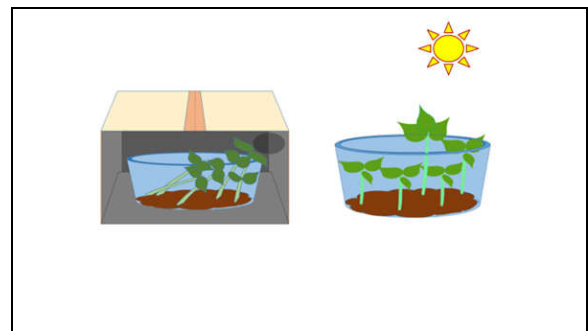
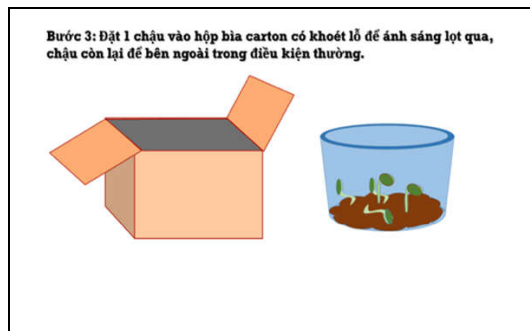
Trên mỗi layer, tạo các hiệu ứng phù hợp theo tiến trình thí nghiệm bằng cách: chọn hình cần tạo hiệu ứng → Animations/ Animations Pane → lựa chọn hiệu ứng phù hợp, điều chỉnh thời gian của mỗi hiệu ứng. Ví dụ: chọn hiệu ứng “fly in” để làm xuất hiện các công cụ thí nghiệm (chiếc hộp,..)

Bước 8: chạy thử thí nghiệm và chỉnh sửa, hoàn thiện.

Dựa trên các nguyên tắc và qui trình xây dựng thí nghiệm ảo nêu trên, nhóm nghiên cứu đã xây dựng được thí nghiệm ảo “Chứng minh tính hướng sáng”. Dưới đây là một số mô phỏng thí nghiệm:



Hình 2.21. Các dụng cụ, nguyên liệu thí nghiệm được vẽ trên PowerPoint và Paint mô phỏng cho phần chuẩn bị thí nghiệm



Hình 2.22. Mô phỏng các bước và kết quả của thí nghiệm

2.2.4. Hoàn thiện, chỉnh sửa và lưu trữ thí nghiệm ảo

Các thí nghiệm sau khi được chạy thử, chỉnh sửa hoàn thiện thì được lưu trữ dưới dạng file .pptx và video. Cụ thể như sau:

Bước 1:

- Trên menu Tệp, chọn Lưu để đảm bảo toàn bộ công việc gần đây đã được lưu trong định dạng bản trình bày PowerPoint (.pptx).
- Bấm vào Tệp → Xuất → Tạo Video; hoặc trên tab Ghi của dải băng, bấm vào Xuất sang Video.
- Trong hộp thả xuống đầu tiên bên dưới đầu đề Tạo Video, chọn chất lượng video muốn lưu, điều này sẽ liên quan tới độ phân giải của video hoàn thiện. Chất lượng video càng cao thì kích thước tệp càng lớn. Tùy chọn Ultra HD (4K) chỉ khả dụng nếu sử dụng Windows 10.
- Hộp thả xuống thứ hai dưới đầu đề Tạo Video sẽ cho biết liệu bản trình bày có bao gồm tường thuật và định giờ hay không (có thể chuyển đổi cài đặt này, nếu muốn).
- Bấm vào Tạo Video.

- Trong hộp Tên tệp, nhập tên tệp cho video, duyệt tới thư mục sẽ chứa tệp này, bấm vào Lưu.
- Trong hộp Lưu dưới dạng, chọn Video MPEG-4 hoặc Windows Media Video.

Bước 2: Lưu tập tin: File\ Export\ Export Movie\ trong ô File name đặt tên, sau đó nhấn nút Save.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Qua quá trình nghiên cứu, chúng tôi nhận thấy:

1. Đối với phần Vật sống, chương trình KHTN lớp 7, việc chuẩn bị và tiến hành thí nghiệm tốn khá nhiều thời gian và mức độ thành công của một số thí nghiệm trong thực tế không cao. Việc sử dụng thí nghiệm ảo sẽ giúp cho việc dạy và học nội dung thực hành dễ dàng, hiệu quả hơn, nhất là trong những điều kiện không thể thực hiện thí nghiệm trực tiếp như dạy và học trực tuyến. Đây đồng thời là một giải pháp sử dụng nền tảng công nghệ hiện đại trong dạy học, bắt kịp với xu hướng chuyển đổi số trong giáo dục.

2. Đề tài đã sử dụng các công cụ công nghệ thông tin như PowerPoint, Paint, Chemix, Flaticon để xây dựng 05 thí nghiệm ảo thuộc phần Vật sống, chương trình KHTN lớp 7. Các thí nghiệm được xây dựng theo quy trình chung gồm 05 bước. Mỗi thí nghiệm sử dụng các công cụ công nghệ thông tin khác nhau trong quá trình xây dựng và được mô tả cụ thể.

3. Quy trình và các thí nghiệm được xây dựng trong nghiên cứu này có thể là một tài liệu tham khảo hữu ích cho giáo viên, sinh viên và học sinh đối với môn KHTN. Đây là cơ sở để tiếp tục vận dụng, xây dựng các thí nghiệm khác làm phong phú thêm tư liệu phục vụ dạy và học.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Crinela Dumitrescu, Radu Lucian Olteanu, Laura Monica Gorghiu, Gabriel Gorghiu, Gabriel State (2009). “Using virtual experiments in the teaching process”, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, 776-779.
- [2] Ghadeer Hamed and Ahmad Aljanazrah (2020). “The effectiveness of Using Virtual Experiments on Students’ learning in the general Physics Labs”, *Journal of Information Technology Education: Research*, 19, 978-996.
- [3] Gülsüm Açıksoy, Didem Islek (2017). “The Impact of the Virtual Laboratory on Students’ Attitudes in a General Physics oratory”, *International Journal of Online and Biomedical Engineering*, Vol. 13, No. 4, 2017.
- [4] PhET Interactive Simulations
<<https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=biology&type=html,prototype>>, xem 10/4/2023.
- [5] Phạm Thị Hương, Lê Đức Giang, Nguyễn Hoa Du (2020). “Xây dựng chương trình bồi dưỡng năng lực dạy học thí nghiệm các môn khoa học tự nhiên cho giáo viên trung học cơ sở”, *Tạp chí Giáo dục*, 471 (Kì 1 - 2/2020), 52-56.
- [6] Phạm Hồng Quang, Vũ Minh Hùng, Trịnh Quang Trung. Nghiên cứu triển khai ứng dụng thí nghiệm ảo vào giảng dạy đại học, <http://pvu.edu.vn/images/khoa-hoc-cong-nghe/bai-bao-khoa-hoc/Bai_bao-KHCN.pdf>, xem 10/11/2022.
- [7] Nguyễn Thị Hải Yến, Trương Thị Thanh Mai (2014). “Xây dựng bộ tư liệu hỗ trợ dạy học thực hành môn Sinh học phổ thông”, *Tạp chí khoa học xã hội, nhân văn và giáo dục*, 4 (3), 126-131.
- [8] Nguyễn Hương Dung (2015). “Ứng dụng phần mềm Crocodile chemistry thiết kế mô hình thí nghiệm ảo trong dạy thực hành thí nghiệm hóa học”, *Tạp chí Giáo dục số đặc biệt*, tháng 11/2015, 74-76.
- [9] Nguyễn Huy Thái (2016). *Xây dựng và sử dụng thí nghiệm ảo phần dao động, vật lý 12 bằng phần mềm Macromedia Flash nhằm nâng cao năng lực thực nghiệm cho học sinh*, Luận văn Thạc sĩ Sư phạm vật lý

chuyên ngành Lý luận và phương pháp dạy học, Trường Đại học Giáo dục, Đại học Quốc gia Hà Nội.

- [10] Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018). Chương trình giáo dục phổ thông môn Khoa học Tự nhiên (Ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ban hành Chương trình Giáo dục phổ thông, ngày 26 tháng 12 năm 2018, có hiệu lực thi hành kể từ ngày 15 tháng 2 năm 2019).
- [11] Cao Cự Giác (Tổng chủ biên kiêm chủ biên), Nguyễn Đức Hiệp, Tống Xuân Tám, Nguyễn Công Chung, Trần Hoàng Dương, Phạm Thị Hương, Phạm Thị Lịch, Trần Thị Kim Ngân, Trần Hoàng Nghiêm, Lê Cao Phan, Trần Ngọc Thắng, Nguyễn Tấn Trung (2022). *Khoa học Tự nhiên 7*, NXB Giáo dục Việt Nam.
- [12] Hệ thống từ điển chuyên ngành online,
<http://tratu.soha.vn/dict/vn_vn/Thí_nghiệm>, xem 18/4/2023.
- [13] Bách khoa toàn thư mở Wikipedia,
<https://vi.wikipedia.org/wiki/Thí_nghiệm>, xem 18/4/2023.
- [14] Đỗ Thị Loan (2017). “Kỹ năng thiết kế thí nghiệm cần hình thành cho sinh viên sư phạm sinh học trong quá trình dạy học sinh lý thực vật”, *Tạp chí Giáo dục*, số 412 (Kỳ II- tháng 8).
- [15] Trịnh Đông Thư, Mai Hoàng Diễm, Hà Văn Dũng (2023). “Sử dụng thí nghiệm ảo để tổ chức dạy học chủ đề “Trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng ở thực vật” cấp trung học phổ thông”, *Tạp chí Giáo dục*, 23(5),17-22.
- [16] Chemix - Draw Lab Diagrams, <<https://chemix.org/>>, xem 15/07/2023.
- [17] Flaticon, <<http://flaticon.com/>>, xem 15/07/2023.