1. Thiết kế các bài học với tính mở:

- Thay vì cung cấp sẵn các thí nghiệm chuẩn, giáo viên có thể đưa ra các tình huống, vấn đề mở để học sinh tự nghĩ ra cách thiết kế và thực hiện thí nghiệm.

**+ Ví dụ**: Thay vì hướng dẫn học sinh thực hiện thí nghiệm về định luật Hooke, giáo viên có thể đưa ra một tình huống như "Làm thế nào để xác định mối quan hệ giữa lực và độ dài của lò xo?". Sau đó, học sinh sẽ phải tự nghĩ ra cách thiết kế thí nghiệm để trả lời câu hỏi này.

- Khuyến khích học sinh tự đặt câu hỏi, xác định các biến số, lên kế hoạch thí nghiệm.

**+ Ví dụ**: Yêu cầu học sinh tự nghĩ ra các câu hỏi liên quan đến hiện tượng phản xạ ánh sáng, sau đó xác định các biến số cần quan sát và thiết kế một thí nghiệm để tìm câu trả lời.

- Thay vì cung cấp sẵn các bài thí nghiệm, giáo viên có thể xây dựng các tình huống, vấn đề mở để học sinh thiết kế và thực hiện thí nghiệm.

+ Ví dụ: Đặt vấn đề "Làm thế nào để xác định gia tốc rơi do trọng lực?". Học sinh sẽ phải tự nghĩ ra cách thiết kế thí nghiệm để tìm ra gia tốc rơi do trọng lực.

- Giáo viên có thể cung cấp một số nguyên vật liệu, dụng cụ cơ bản, sau đó yêu cầu học sinh tự xác định các biến số và lên kế hoạch thí nghiệm.

+ Ví dụ: Cung cấp cho học sinh một quả cầu, thước đo và đồng hồ bấm giây, sau đó yêu cầu các em xác định các biến số cần quan sát và lên kế hoạch thí nghiệm để xác định gia tốc rơi.

2. Tạo môi trường học tập thân thiện:

- Xây dựng một không gian học tập linh hoạt, cho phép học sinh tự do sáng tạo, thử nghiệm.

**+ Ví dụ**: Bố trí phòng thí nghiệm với các thiết bị, dụng cụ đa dạng, để học sinh có thể tự do lựa chọn và thử nghiệm.

- Khuyến khích học sinh chia sẻ, thảo luận ý tưởng với nhau và với giáo viên.

**+ Ví dụ**: Tổ chức các buổi thảo luận nhóm để học sinh trao đổi, hỗ trợ nhau trong quá trình thiết kế và thực hiện thí nghiệm.

- Thiết kế phòng thí nghiệm với nhiều khu vực làm việc linh hoạt, ví dụ như các bàn thí nghiệm có kích thước và vị trí có thể điều chỉnh.

- Cung cấp đa dạng các thiết bị, dụng cụ thí nghiệm để học sinh lựa chọn và thử nghiệm.

- Bố trí các góc thảo luận, chia sẻ ý tưởng nhóm, khuyến khích học sinh trao đổi, hỗ trợ lẫn nhau.

- Tạo không khí thoải mái, khuyến khích học sinh đề xuất ý tưởng mới mà không sợ sai lầm.

3. Cung cấp hướng dẫn và hỗ trợ thích hợp:

- Giáo viên cần hướng dẫn học sinh các kỹ năng cơ bản về thiết kế, thực hiện và phân tích thí nghiệm.

**+ Ví dụ**: Hướng dẫn học sinh cách xác định các biến số, lập kế hoạch thí nghiệm, thu thập và phân tích dữ liệu.

- Tạo cơ hội cho học sinh trao đổi, thảo luận với giáo viên khi gặp khó khăn trong quá trình thí nghiệm.

**+ Ví dụ**: Khuyến khích học sinh đến trao đổi với giáo viên khi gặp vướng mắc trong quá trình thực hiện thí nghiệm.

- Trước khi triển khai thí nghiệm tự tạo, giáo viên cần hướng dẫn học sinh các kỹ năng cơ bản như:

- Xác định các biến số, giả thuyết và mục đích thí nghiệm.

- Lập kế hoạch thí nghiệm, lựa chọn thiết bị, dụng cụ phù hợp.

- Thu thập, ghi chép và phân tích dữ liệu thí nghiệm.

- Viết báo cáo thí nghiệm và trình bày kết quả.

- Trong quá trình thực hiện, giáo viên cần quan sát, hỗ trợ học sinh khi gặp khó khăn, vướng mắc.

+ Ví dụ: Giúp học sinh xác định các biến số quan trọng khi gặp khó khăn, hoặc tư vấn cách thiết kế thí nghiệm hiệu quả hơn.

4. Tăng cường đánh giá quá trình học tập:

- Quan sát, ghi nhận quá trình làm việc của học sinh, không chỉ tập trung vào kết quả thí nghiệm.

**+ Ví dụ**: Giáo viên quan sát cách học sinh thảo luận, phân công công việc, xử lý sự cố trong quá trình thực hiện thí nghiệm.

- Khuyến khích học sinh tự đánh giá, phản hồi về những gì đã làm được và những điều cần cải thiện.

**+ Ví dụ**: Yêu cầu học sinh viết báo cáo thí nghiệm, trong đó phải tự đánh giá quá trình làm việc của mình.

- Quan sát và ghi chép lại quá trình làm việc của học sinh, bao gồm:

- Cách học sinh lên kế hoạch, phân công nhiệm vụ trong nhóm.

- Cách học sinh xử lý sự cố, điều chỉnh và cải thiện thiết kế thí nghiệm.

- Cách học sinh thảo luận, phản biện và hợp tác với nhau.

- Khuyến khích học sinh tự đánh giá quá trình làm việc và kết quả thí nghiệm của mình.

- Yêu cầu học sinh viết báo cáo thí nghiệm, trong đó phân tích ưu điểm, hạn chế và những bài học kinh nghiệm.

- Sử dụng các bảng kiểm, thang đánh giá để đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của học sinh.

5. Liên kết với thực tiễn cuộc sống:

- Gắn các vấn đề, tình huống thí nghiệm với những ví dụ, ứng dụng trong cuộc sống hàng ngày.

**+ Ví dụ**: Khi dạy về định luật Archimedes, giáo viên có thể liên hệ với việc tính lượng nước được chứa trong các lon, chai nhựa.

- Kích thích tính tò mò và động lực học tập của học sinh.

**+ Ví dụ**: Thông qua việc thiết kế thí nghiệm để giải quyết các vấn đề thực tế, học sinh sẽ cảm thấy hứng thú và tích cực tham gia hơn.

- Thiết kế các tình huống, vấn đề thí nghiệm gắn với những ứng dụng trong thực tế.

+ Ví dụ: Yêu cầu học sinh thiết kế thí nghiệm để xác định gia tốc rơi để tính toán quãng đường rơi tự do của vật.

- Khuyến khích học sinh tìm hiểu và chia sẻ các ứng dụng thực tế liên quan đến các định luật, nguyên lý vật lý.

- Tổ chức các cuộc thi, sáng kiến ý tưởng nhằm kích thích tính sáng tạo và động lực học tập của học sinh.

6. Thiết kế các bài tập thí nghiệm mở:

- Thay vì chỉ yêu cầu học sinh thực hiện các thí nghiệm sẵn có, giáo viên có thể thiết kế các bài tập thí nghiệm mở với các yêu cầu như:

- Xác định vấn đề cần nghiên cứu thông qua thí nghiệm.

- Lên kế hoạch và thiết kế thí nghiệm để trả lời vấn đề đặt ra.

- Lựa chọn dụng cụ, thiết bị phù hợp và thực hiện thí nghiệm.

- Ghi chép, phân tích kết quả và đưa ra kết luận.

- Ví dụ: Yêu cầu học sinh thiết kế thí nghiệm để tìm ra các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ rơi của vật.

7. Tổ chức các hoạt động thí nghiệm theo dự án:

- Chia lớp thành các nhóm nhỏ, giao cho mỗi nhóm một dự án thí nghiệm mở.

- Yêu cầu các nhóm tự lên kế hoạch, phân công nhiệm vụ, thiết kế và thực hiện thí nghiệm.

- Trong quá trình thực hiện, giáo viên giữ vai trò hướng dẫn, tư vấn và hỗ trợ khi cần thiết.

- Cuối dự án, yêu cầu các nhóm trình bày kết quả thí nghiệm, phân tích và đưa ra kết luận.

8. Phát triển tư duy phản biện và sáng tạo:

- Kết hợp việc tự tạo thí nghiệm với việc rèn luyện tư duy phản biện của học sinh.

+ Ví dụ: Yêu cầu học sinh phân tích, đánh giá các ý tưởng, thiết kế thí nghiệm của nhóm khác.

- Khuyến khích học sinh đề xuất những giải pháp, ý tưởng mới mẻ, sáng tạo trong quá trình thiết kế thí nghiệm.

+ Ví dụ: Tổ chức các cuộc thi ý tưởng thí nghiệm độc đáo để tìm kiếm và động viên các ý tưởng sáng tạo.

9. Đánh giá năng lực giải quyết vấn đề:

- Sử dụng các công cụ đánh giá như bảng kiểm, thang đánh giá để theo dõi và đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của học sinh.

- Các tiêu chí đánh giá có thể bao gồm: xác định vấn đề, lập kế hoạch thí nghiệm, thu thập và phân tích dữ liệu, đưa ra kết luận...

- Kết hợp đánh giá giữa giáo viên và học sinh thông qua các hoạt động phản hồi, tự đánh giá.

- Sử dụng kết quả đánh giá để cải thiện và điều chỉnh quá trình dạy học, hỗ trợ học sinh phát triển năng lực giải quyết vấn đề.