

Số: 1530 /SGDDĐT-GDPT

Hà Tĩnh, ngày 09 tháng 10 năm 2017

V/v hướng dẫn dạy học thực hành, thí nghiệm các môn Vật lí, Hóa học, Sinh học cấp THPT.

Kính gửi:

- Các trường Trung học phổ thông;
- Trường THCS và THPT dân tộc nội trú Hà Tĩnh;
- Trường TH, THCS và THPT - Đại học Hà Tĩnh.

Ngày 26/9/2017, Sở Giáo dục và Đào tạo (GDĐT) đã tổ chức Hội nghị nâng cao chất lượng dạy học thực hành, thí nghiệm các môn Vật lí, Hóa học, Sinh học cấp Trung học phổ thông (THPT). Để tạo sự chuyên biến tích cực về chất lượng dạy học thực hành, thí nghiệm ở các nhà trường, Sở GDĐT yêu cầu các trường THPT tập trung triển khai thực hiện các nội dung sau đây:

1. Rà soát, đánh giá thiết bị dạy học:

- Kết thúc mỗi học kì, năm học phải rà soát, kiểm kê thiết bị và hoá chất để có kế hoạch sửa chữa, mua sắm bổ sung chuẩn bị cho năm học mới.
- Trên cơ sở đó rà soát, sắp xếp các thiết bị dạy học hiện có, liệt kê chi tiết các thiết bị dạy học còn sử dụng được, các thiết bị cần sửa chữa. Đề xuất mua sắm bổ sung thiết bị dạy học; từ, kê giá để bố trí, sắp xếp thiết bị dạy học thuận lợi cho việc sử dụng.

2. Tăng cường đầu tư thiết bị dạy học cho các phòng thực hành, thí nghiệm:

- Tham mưu huy động các nguồn lực xây dựng hệ thống phòng thực hành, thí nghiệm (đối với những trường chưa có, hoặc còn thiếu) riêng biệt cho các môn Vật lí, Hoá học, Sinh học đảm bảo đáp ứng yêu cầu dạy học theo chương trình hiện hành và tiến tới thực hiện chương trình giáo dục phổ thông mới.
- Lập kế hoạch mua sắm thiết bị dạy học: Đầu năm học, các tổ/nhóm chuyên môn đánh giá được thực trạng về cơ sở vật chất, thiết bị dạy học để xây dựng danh mục thiết bị cần mua sắm bổ sung; xây dựng kế hoạch hoạt động, phương án kiểm tra, giám sát hoạt động sử dụng thiết bị dạy học cho từng bộ môn.
- Sắp xếp, bố trí được toàn bộ dụng cụ, hoá chất của nhà trường tại mỗi phòng thực hành, thí nghiệm, tạo điều kiện thuận lợi cho việc chuẩn bị của giáo viên và sử dụng của học sinh.
- Đảm bảo các phương tiện phòng chống cháy nổ tại các phòng thực hành, thí nghiệm; thanh lý kịp thời, đúng qui định những thiết bị dạy học đã hư hỏng, các hóa chất đã hết hạn sử dụng.

3. Sắp xếp thiết bị dạy học hợp lý, khoa học đối với từng môn học:

a) Đối với môn Hoá học, Sinh học:

Dụng cụ: Trong phòng thực hành, thí nghiệm, các dụng cụ phải được sắp xếp có trật tự, có hệ thống, có phân loại: Mỗi tủ/ngăn tủ đựng một loại dụng cụ khác nhau theo công cụ hoặc theo vật liệu làm dụng cụ (ví dụ: loại thủy tinh, gốm sứ, kim loại, nhựa, chất dẻo...). Có sơ đồ, danh mục cất giữ dụng cụ để thuận tiện cho việc sử dụng và trả lại sau khi sử dụng. Những dụng cụ thường xuyên sử dụng phải được để nơi dễ lấy, những dụng cụ dự trữ được bố trí riêng.

Thiết bị: Thiết bị máy móc nói chung rất kị với hoá chất, đặc biệt là thiết bị điện, điện tử nên phải bố trí cách ly với hoá chất. Mỗi thiết bị phải có bảng hướng dẫn (đặt gần thiết bị) sử dụng và xử lý khi có sự cố.

Hoá chất:

- Phải được cất giữ theo nguyên tắc: Cách ly - Tách riêng - Thông thoáng.
- Phải được bố trí thuận lợi nhất cho việc sử dụng và đảm bảo an toàn tuyệt đối.
- Nên bố trí theo trạng thái tồn tại và mục đích sử dụng: Rắn - Lỏng - Khí được bố trí riêng biệt.
- Phải có nhãn hợp quy trên tất cả chai lọ, bao bì đựng hoá chất.
- Phải có bảng hướng dẫn sơ đồ sắp xếp hoá chất và danh mục hoá chất ở từng khoang tủ (treo trên cánh tủ) để dễ theo dõi và sử dụng.

b) Đối với bộ môn Vật lí:

Phòng thiết bị bố trí tối thiểu 4 kệ lớn, trong đó mỗi kệ chứa các thiết bị thực hành, thí nghiệm của mỗi khối 10,11,12; kệ còn lại chứa các thiết bị sử dụng chung cho 3 khối. Trong mỗi kệ, thiết bị sắp xếp theo bộ thí nghiệm cho từng bài và theo trình tự thời gian sử dụng. Đối với các trường mà phòng bộ môn Vật lí đang ghép với môn Công nghệ (bảo đảm đủ diện tích) thì cần bố trí thêm kệ dành cho thiết bị Công nghệ.

4. Xây dựng kế hoạch tổ chức dạy học thực hành, thí nghiệm:

- Căn cứ vào tình hình thực tế, các trường xây dựng phân phối chương trình linh hoạt, tránh việc chồng chéo khi sử dụng phòng bộ môn, thiết bị dạy học. Các bài thực hành, thí nghiệm không nhất thiết phải bố trí theo trình tự như trong PPCT hiện hành của Sở ban hành từ năm học 2009-2010. Trong điều kiện có thể, các trường bố trí các tiết thực hành, thí nghiệm vào 1 buổi để tạo thuận lợi cho giáo viên và học sinh và bảo đảm học sinh phải được học đầy đủ các bài thực hành, thí nghiệm được quy định trong chương trình dạy học của từng bộ môn.

- Sau khi xem xét điều kiện thiết bị dạy học ở các nhà trường, Sở GDĐT ban hành danh mục các bài thực hành, các thí nghiệm phải tiến hành giảng dạy trong năm

học 2017-2018 và các bài thực hành, thí nghiệm sẽ tiến hành giảng dạy trong những năm học sau năm 2017-2018 (Có phụ lục đính kèm)

5. Nâng cao chất lượng đội ngũ:

- Các trường quan tâm đến việc bồi dưỡng để nâng cao năng lực dạy học có thực hành, thí nghiệm cho giáo viên của đơn vị mình trên cơ sở phát huy tinh thần tự học, tự bồi dưỡng để đáp ứng yêu cầu của ngành.

- Cần phải có kế hoạch tự bồi dưỡng thường xuyên về kỹ năng thực hành, thí nghiệm. Tăng cường kỹ năng thực hành cho học sinh nhằm mục đích giúp các em có kỹ năng tiến hành thí nghiệm, phân tích kết quả và vận dụng các kiến thức lý thuyết đã học vào thực tiễn một cách sáng tạo, hiệu quả.

- Các giáo viên đã được tập huấn về thực hành, thí nghiệm tại Đại học Vinh thông qua sinh hoạt tổ/nhóm chuyên môn để bồi dưỡng cho giáo viên về kỹ năng thực hành, thí nghiệm. Các buổi sinh hoạt tổ/nhóm chuyên môn cần trao đổi sâu về các bài thực hành, thí nghiệm trong chương trình, có thể làm các thí nghiệm trước khi giảng dạy cho học sinh

- Thống nhất cách trao đổi, rút kinh nghiệm và đánh giá giờ dạy của giáo viên. Chú trọng đánh giá về phương pháp, kỹ năng sử dụng, khai thác hiệu quả thiết bị dạy học. Tổ chức dạy mẫu, rút kinh nghiệm: So sánh, đối chiếu, phân tích việc sử dụng thiết bị dạy học trong tiết dạy từ đó nâng cao chất lượng các tiết dạy có thực hành, thí nghiệm.

- Phát huy tốt hơn vai trò của nhân viên phụ trách thiết bị thực hành, thí nghiệm. Cần có sự phối hợp, hỗ trợ của các giáo viên bộ môn trong quá trình khai thác, sử dụng các thiết bị dạy học nhằm nâng cao trình độ chuyên môn nghiệp vụ, hiệu quả công việc.

- Đẩy mạnh phong trào tự làm đồ dùng, thiết bị dạy học, xem đây là công việc mang tính chuyên môn, nghiệp vụ của mỗi giáo viên. Các thiết bị dạy học tự làm phải đảm bảo: khoa học, thẩm mỹ và kinh tế.

- Tăng cường ứng dụng công nghệ thông tin trong dạy học thực hành, thí nghiệm. Khuyến khích sử dụng các thí nghiệm ảo, các đoạn video trên máy tính nhằm khắc phục những khó khăn ở một số bài thực hành, thí nghiệm.

6. Khai thác sử dụng phòng thực hành, thí nghiệm:

- Mỗi phòng thực hành, thí nghiệm phải có nội quy và nguyên tắc sử dụng riêng.

- Phải có nhân viên có chuyên môn phụ trách phòng thực hành, thí nghiệm. Những trường còn thiếu nhân viên theo quy định, cần phân công giáo viên bộ môn (Vật lý, Hóa học, Sinh học) hỗ trợ việc chuẩn bị thiết bị thực hành, thí nghiệm.

- Cuối mỗi tuần, giáo viên có nhu cầu sử dụng thiết bị dạy học tuần tiếp theo phải đăng ký với nhân viên phụ trách phòng thực hành, thí nghiệm để làm tốt công tác chuẩn bị.

7. Công tác quản lý:

- Hiệu trưởng xây dựng kế hoạch từng bước nâng cấp các phòng thực hành, thí nghiệm theo quyết định 37/2008/QĐ-BGDĐT của Bộ GDĐT ban hành quy định về phòng học bộ môn và kế hoạch bổ sung thiết bị dạy học tối thiểu; trực tiếp chỉ đạo hoạt động thực hành, thí nghiệm của nhà trường;

- Tăng cường quản lý việc thực hiện các bài dạy thực hành, thí nghiệm. Ngay từ đầu năm học, yêu cầu các tổ/nhóm chuyên môn xây dựng kế hoạch chi tiết cho từng tiết/bài học có thực hành, thí nghiệm và được sự phê duyệt của Hiệu trưởng.

- Thường xuyên kiểm tra, nhắc nhở giáo viên trong việc tổ chức các bài dạy thực hành, thí nghiệm và sử dụng thiết bị dạy học.

Trong quá trình triển khai, nếu có khó khăn, vướng mắc thì phản ánh về Sở GDĐT (qua Phòng GDPT) để được hướng dẫn.

Nơi nhận:

- Như trên;
- Giám đốc, các Phó Giám đốc;
- Thanh tra Sở;
- Lưu: VT, GDPT.



KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC
Nguyễn Quốc Anh



SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HÀ TĨNH

Phụ lục 1. DANH MỤC CÁC BÀI THỰC HÀNH, THÍ NGHIỆM TRONG CHƯƠNG TRÌNH THPT

Môn: Vật Lí

Lớp	Thứ tự	Tên bài thực hành, thí nghiệm	Thực hiện từ năm học 2017 - 2018	Thực hiện từ sau năm học 2017 - 2018	Ghi chú
10	1.	Thực hành: Xác định gia tốc rơi tự do.	X		
	2.	Thí nghiệm: Xác định hợp lực hai lực đồng quy.	X		
	3.	Thí nghiệm: Xác định hợp lực hai lực song song.	X		
	4.	Thí nghiệm: Đo độ cứng của lò xo.	X		
	5.	Thực hành: Đo hệ số ma sát.	X		Nếu thiết bị không thực hiện được thì thực hiện một trong hai phương án sau: 1. Dùng lực kế kéo vật theo phương ngang, giữ cho vật chuyển động thẳng đều. Dựa vào chỉ số lực kế và trọng lượng của vật để tính hệ số ma sát trượt. 2. Đặt vật trên mặt phẳng nghiêng (mpn), tăng dần độ dốc của mpn đến lúc vật bắt đầu chuyển động, sau đó chuyển động đều. Dựa vào góc hợp bởi mpn và mặt phẳng nằm ngang để tính hệ số ma sát.
	6.	Thí nghiệm: Kiểm chứng định luật Bôi Lơ – Ma Ri Ôt.	X		Nếu thiết bị độ chính xác không cao thì chỉ cần kiểm chứng định tính.
	7.	Thí nghiệm: Kiểm chứng định luật Sác Lơ.		X	
	8.	Thí nghiệm về hiện tượng mao dẫn.	X		
	9.	Thực hành : Đo hệ số căng bề mặt của chất lỏng.	X		
	10.	Thí nghiệm: Xác định suất điện động và điện trở trong của pin điện hoá.	X		
	11.	Thí nghiệm về hiện tượng nhiệt điện.	X		

Lớp	Thứ tự	Tên bài thực hành, thí nghiệm	Thực hiện từ năm học 2017 - 2018	Thực hiện từ sau năm học 2017 - 2018	Ghi chú
11	12.	Thí nghiệm về dòng điện trong chất điện phân.	X		
	13.	Thí nghiệm về dòng điện trong chất khí.		X	
	14.	Thí nghiệm về hiện tượng cảm ứng điện từ.	X		
	15.	Thí nghiệm về hiện tượng tự cảm.		X	
	16.	Thí nghiệm: Xác định chiết suất của nhựa tổng hợp.	X		
	17.	Thực hành: Xác định tiêu cự của thấu kính hội tụ, phân kỳ.	X		
12	18.	Thí nghiệm: Xác định gia tốc rơi tự do nhờ con lắc đơn.	X		Nếu công quang điện hỏng thì sử dụng đồng hồ bấm giây để đo thời gian.
	19.	Thí nghiệm về dao động cưỡng bức và hiện tượng cộng hưởng.	X		
	20.	Thí nghiệm về giao thoa sóng nước.		X	
	21.	Thí nghiệm: Tính tốc độ truyền sóng trên sợi dây dựa vào hiện tượng sóng dừng.	X		
	22.	Khảo sát đoạn mạch điện xoay chiều R,L,C mắc nối tiếp.		X	
	23.	Thực hành: Xác định bước sóng ánh sáng bằng phương pháp giao thoa		X	

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HÀ TĨNH

Phụ lục 2. DANH MỤC CÁC BÀI THỰC HÀNH, THÍ NGHIỆM TRONG CHƯƠNG TRÌNH THPT

Môn: Hoá học

Lớp	Thứ tự	Tên bài thực hành	Tên thí nghiệm	Thực hiện từ năm học 2017 - 2018	Thực hiện từ sau năm học 2017 - 2018	Ghi chú	
10	1	Bài thực hành số 1: Phản ứng oxi hoá - khử	1. Phản ứng giữa kim loại và dung dịch axit	X			
			2. Phản ứng giữa kim loại và dung dịch muối	X			
			3. Phản ứng oxi hóa – khử trong môi trường axit	X			
	2	Bài thực hành số 2: Tính chất hóa học của khí clo và hợp chất của clo	1. Điều chế khí clo. Tính tẩy màu của khí clo ẩm			X	Khí clo rất độc, phải làm thí nghiệm trong tủ hút, cần trang bị tủ hút
			2. Điều chế axit clohidric			X	Khí HCl rất độc, phải làm thí nghiệm trong tủ hút
			3. Bài tập thực nghiệm phân biệt các dung dịch	X			
	3	Bài thực hành số 3: Tính chất hóa học của brom và iot	1. So sánh tính oxi hóa của brom và clo			X	Nước clo dễ bay hơi, rất độc, phải làm trong tủ hút
			2. So sánh tính oxi hóa của brom và iot			X	Nước brom dễ bay hơi, rất độc, phải làm trong tủ hút
			3. Tác dụng của iot với hồ tinh bột	X			
	4	Bài thực hành số 4: Tính chất của oxi, lưu huỳnh	1. Tính oxi hóa của Oxi	X			
			2. Sự biến đổi trạng thái của lưu huỳnh theo nhiệt độ				Giảm tải
			3. Tính oxi hóa của lưu huỳnh	X			
			4. Tính khử của lưu huỳnh	X			GV cần tiến hành mẫu, hướng dẫn chi tiết cho học sinh vì khí SO ₂ độc. Cần thu hồi SO ₂ vào dung dịch NaOH
	5	Bài thực hành số 5: Tính chất các hợp chất của	1. Điều chế và chứng minh tính khử của hidro sunfua			X	Khí H ₂ S rất độc, cần tiến hành trong tủ hút.



	lưu huỳnh	2. Tính khử của lưu huỳnh đioxit	X		Khí SO ₂ độc, nên kết hợp thí nghiệm 4, dùng chất khử là dung dịch KMnO ₄
		3. Tính oxi hóa của lưu huỳnh đioxit		X	Khí H ₂ S và SO ₂ độc, phải làm thí nghiệm trong tủ hút
		4. Tính oxi hóa của axit sunfuric đặc	X		Kết hợp với thí nghiệm 2, giáo viên cần hướng dẫn chi tiết, cho học sinh tiến hành lượng ít hoá chất, dẫn trực tiếp SO ₂ vào dung dịch KMnO ₄ .
6	Bài thực hành số 6: Tốc độ phản ứng hóa học	1. Ảnh hưởng của nồng độ đến tốc độ phản ứng	X		
		2. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến tốc độ phản ứng	X		
		3. Ảnh hưởng của diện tích bề mặt đến tốc độ phản ứng	X		
7	Bài thực hành số 1: Tính axit-bazơ. Phản ứng trao đổi ion trong dung dịch các chất điện li	1. Tính axit – bazơ	X		
		2. Phản ứng trao đổi ion trong dung dịch các chất điện li	X		
11	Bài thực hành số 2: Tính chất của một số hợp chất nitơ, photpho	1. Tính oxi hóa của axit nitric đặc và loãng	X		Giáo viên hướng dẫn chi tiết cho học sinh, lấy lượng hoá chất ít, dùng bông tẩm kiềm ở miệng ống nghiệm vì khí NO ₂ sinh ra độc.
		2. Tính oxi hóa của muối kali nitrat nóng chảy	X		
		3. Phân biệt một số loại phân bón hóa học		X	Phải làm nhiều thí nghiệm phức tạp.
	Bài thực hành số 3: Phân tích định tính nguyên tố. Điều chế và tính chất của mê tan	1. Xác định định tính cacbon và hidro	X		
		2. Điều chế và thử tính chất của metan		X	Thí nghiệm rất phức tạp, phản ứng xảy ra chậm, dễ thủng ống nghiệm.
10	Bài thực hành số 4: Điều chế và tính chất của etilen, axetilen	1. Điều chế và thử tính chất của etilen		X	Thí nghiệm rất phức tạp, phản ứng xảy ra chậm.
		2. Điều chế và thử tính chất của axetilen	X		
11	Bài thực hành số 5:	1. Etanol tác dụng với natri	X		

	Tính chất của <u>etanol</u> , <u>glixerol</u> và <u>phenol</u>	2. Glixerol tác dụng với $\text{Cu}(\text{OH})_2$	X			
		3. Phenol tác dụng với nước brom		X	Hơi Br_2 độc, phải làm thí nghiệm trong tủ hút	
		4. Phân biệt etanol, glixerol, phenol		X	Phải tiến hành nhiều thí nghiệm phức tạp	
12	Bài thực hành số 6. Tính chất của <u>andehit</u> và <u>Axitcacboxylic</u>	1. Phản ứng tráng bạc	X			
		2. Phản ứng của axit axetic với quỳ tím, natri cacbonat	X			
12	Thực hành 1: Điều chế, tính chất hóa học của <u>este</u> và <u>gluxit</u>	1. Điều chế etyl axetat		X	Thí nghiệm phức tạp, phản ứng xảy ra chậm	
		2. Phản ứng xà phòng hóa	X			
		3. Phản ứng của glucozơ với $\text{Cu}(\text{OH})_2$	X			
		4. Phản ứng của hồ tinh bột với iot	X		Đã tiến hành ở bài thực hành số 3 lớp 10	
	14	Thực hành 2 : Một số tính chất của polime và vật liệu polime	1. Sự đông tụ của protein khi đun nóng	X		
			2. Phản ứng màu biure	X		
			3. Tính chất của một vài vật liệu polime khi đun nóng	X		
			4. Tính chất của một vài vật liệu polime với kiềm		X	Thí nghiệm rất phức tạp, phản ứng xảy ra chậm
	15	Thực hành 3 : Tính chất, điều chế kim loại và sự ăn mòn kim loại	1. Dây điện hóa của kim loại	X		
			2. Kim loại mạnh khử ion của kim loại yếu trong dung dịch	X		
			3. Ăn mòn điện hóa	X		
	16	Thực hành 4: Tính chất của Na, Mg, Al và hợp chất của chúng	1. So sánh khả năng phản ứng của Na, Mg, Al với nước	X		
			2. Nhôm tác dụng với dung dịch kiềm	X		
			3. Tính chất lưỡng tính của $\text{Al}(\text{OH})_3$	X		
	17	Thực hành: Tính chất hóa học của sắt, <u>rom</u> , đồng và những hợp chất của chúng.	1. Điều chế FeCl_2	X		
			2. Điều chế $\text{Fe}(\text{OH})_2$	X		
			3. Thử tính oxi hóa của $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	X		
4. Phản ứng của Cu với dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng			X		Giáo viên cần hướng dẫn chi tiết, cho học sinh tiến hành lượng ít hoá chất, dẫn trực tiếp SO_2 vào dung dịch NaOH . Đã tiến hành ở bài thực hành số 5 lớp 10.	







SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HÀ TĨNH

Phụ lục 3. DANH MỤC CÁC BÀI THỰC HÀNH, THÍ NGHIỆM TRONG CHƯƠNG TRÌNH THPT

Môn: Sinh học

Lớp	Thứ tự	Tên bài thực hành	Tên thí nghiệm	Thực hiện từ năm học 2017 - 2018	Thực hiện từ sau năm học 2017 - 2018	Ghi chú
10	1	Thí nghiệm co và phân co nguyên sinh	1. Quan sát hiện tượng co và phân co nguyên sinh ở tế bào biểu bì lá cây.	X		
			2. Thí nghiệm phân co nguyên sinh và việc điều khiển sự đóng mở khí khổng.	X		
	2	Một số thí nghiệm về enzym	1. Thí nghiệm ảnh hưởng của nhiệt độ môi trường lên hoạt tính của enzym catalaza.	X		
			2. Thí nghiệm sử dụng enzym trong quả dứa tươi để tách chiết ADN.		X	Thí nghiệm này đòi hỏi những kĩ thuật khó, sản phẩm chưa khẳng định được là ADN.
	3	Quan sát các kì của nguyên phân trên tiêu bản rễ hành		X		
	4	Lên men Êtilic và Lactic		X		
5	Quan sát một số vi sinh vật	1. Nhuộm đơn phát hiện vi sinh vật trong khoang miệng.	X			
		2. Nhuộm đơn phát hiện tế bào nấm men.	X			
11	6	Thí nghiệm thoát hơi nước và thí nghiệm về vai trò của phân bón	1. So sánh tốc độ thoát hơi nước ở hai mặt lá.	X		
			2. Nghiên cứu vai trò của phân bón NPK.	X		

Lớp	Thứ tự	Tên bài thực hành	Tên thí nghiệm	Thực hiện từ năm học 2017 - 2018	Thực hiện từ sau năm học 2017 - 2018	Ghi chú
11	7	Phát hiện diệp lục và carôtenôit	1. Chiết rút diệp lục.	X		
			2. Chiết rút carôtenôit.	X		
	8	Phát hiện hô hấp ở thực vật	1. Phát hiện hô hấp qua sự thải CO ₂ .	X		
			2. Phát hiện hô hấp qua sự hút O ₂ .	X		
	9	Đo một số chỉ tiêu sinh lí ở người		X		
	10	Hướng động	Phát hiện hướng trọng lực của rễ.	X		
	11	Xem phim về tập tính động vật		X		
12	Xem phim về sinh trưởng và phát triển ở động vật		X			
	13	Nhân giống vô tính ở thực vật bằng giâm, chiết, ghép		X		
12	14	Quan sát các dạng đột biến số lượng NST trên tiêu bản cố định và trên tiêu bản tạm thời		X		
	15	Lai giống	1. Thí nghiệm lai giống thực vật.	X		
			2. Thí nghiệm lai các giống cá trong một loài, lai các dòng ruồi giấm đột biến.		X	- Quy trình phức tạp, thời gian dài. - Rất khó tạo ra và nhận biết dòng thuần.
16	Quản lí và sử dụng bền vững tài nguyên thiên nhiên		X			