

EXPERIENCIAS DIDÁCTICAS**NOVAS IDEAS SOBRE AS EXPERIENCIAS DE LABORATORIO EN FÍSICA****GUOXIONG, Huang***Escola Secundaria, nº 2**Zhuzhou- HUNAN. R.P. DE CHINA*

(Traballo presentado por Huang Guoxiong na Conferencia sobre “Creatividade no Ensino da Física” celebrada en Hungría en Agosto de 1997).

Traducido do inglés por Jose M^a Cordobés Tapia.

A Física é unha ciencia experimental e a experimentación é polo tanto una parte moi importante no ensino da Física. Ten un papel primordial en desenvolve-lo interese dos alumnos, as súas habilidades e o talento científico. Para dar maior realce á experimentación no ensino, pódense facer innovacións nas experiencias clásicas de acordo con cada situación concreta na que se atope cada quen. Ademais da innovación que leva o experimento en si mesmo, a actitude do profesor e o seu comportamento exercerán unha imperceptible pero notable influencia sobre os estudantes no cultivo da súa creatividade.

A innovación na experimentación ten un rico contido. En cada paso da experiencia, no deseño, na realización mesma, algo novo pode ser introducido. Este traballo discutirá algunhas formas de levar novas ideas ós experimentos e á súas aplicacións.

1. DESCUBRIR NOVAS APLICACIÓNS DUNHA EXPERIENCIA.

Cada experiencia é deseñada con algúns obxectivos concretos. Sen embargo, outros contidos básicos pódense encontrar sempre na mesma. Vexamos que ocorre cando introducimos pequenos cambios nela.

Por exemplo, midamo-la forza de contacto dun obxecto sobre una superficie. Esta forza é igual ó seu peso, se a superficie é plana. É difícil para o alumno distinguir-la forza de contacto da forza debida ó peso. Se se da unha pequena incli-

nación ó plano, a forza aparecerá máis pequena. Non só se distingue entre forza de contacto e o peso senón que se demostra que a forza normal ó plano é menor que o peso do obxecto.

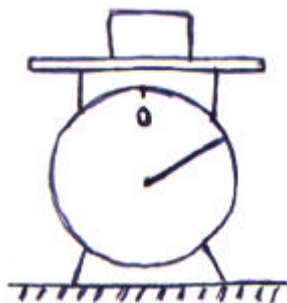


Fig. 1-1

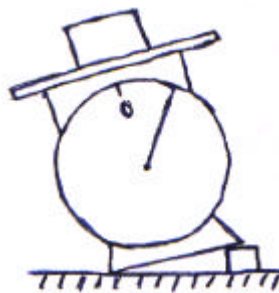


Fig. 1-2

2. DESEÑAR NOVOS EXPERIMENTOS MEDIANTE IMITACIÓN.

Podemos acudir a vellos experimentos ou a fenómenos cotiáns para descubrir algo similar ó experimento que precisamos. Podemos deseñar novas experiencias mediante imitación.

Temos a clásica experiencia de Superman. Un suxeito está nunha cama de cravos cunha gran pedra enriba. Un axudante coloca outra máis pequena sobre a anterior e é capaz de rompela cun enorme martelo. O home non sofre apenas dano. Bastantes principios de Física poden ser utilizados na explicación. Teño deseñado un experimento para o aula imitando este fenómeno. Cada vez que o realizo cos meus alumnos de Secundaria, recibo aplausos entusiastas. Consiste no seguinte: coloco a miña mán sobre a mesa e poño una pesada losa de aceiro enriba. Despois un alumno sitúa un ladrillo sobre a losa e cun martelo rompe o ladrillo sen que a mán sufra dano. Outras veces fágoo con media ducia de ovos colocados sobre area tal como o teño descrito na revista *The Physics Teacher* da AAPT (American Association of Physics Teacher).

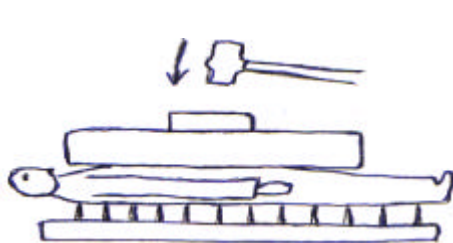


Fig. 2-1

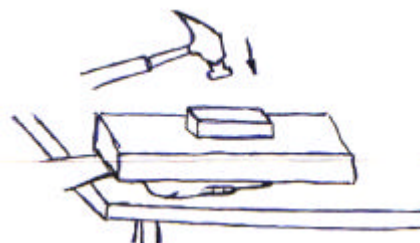


Fig. 2-2

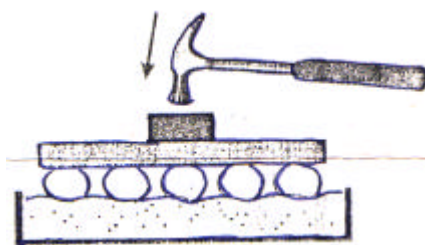
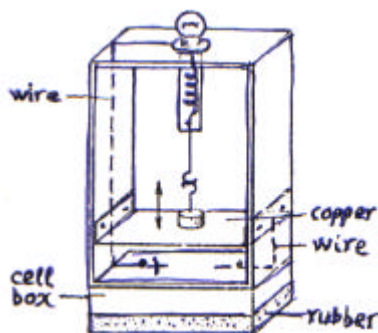


Fig. 2.3

3. CAMBIANDO ALGÚN ASPECTO DUN EXPERIMENTO.

Podemos cambiar algún aspecto dun experimento como a cor, o movemento, o son, o patrón ou forma en que éste nos da información. Con este cambio, a experiencia orixinal daranos un mellor resultado ou se convertirá nun novo experimento.



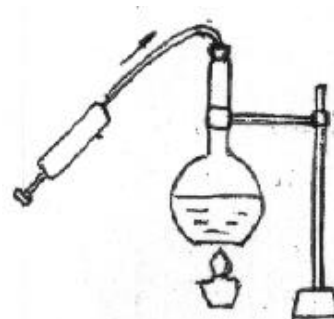
O tradicional exemplo dun corpo colgado dun dinamómetro que mostra un aumento ou unha diminución na aceleración ó levantalo ou baixalo, detectable lendo a escala do mesmo. Posto que esta variación é bastante rápida, non é ben observada. Decidín mostrar o cambio con sinais de son e luz en lugar de ter que fixarme na escala e deseñei un aparato. Os sinais de son e de

luz son producidas pola dilatación e o estreitamento do resorte na situación de maior ou menor aceleración. Isto remediou a imperfección do aparato orixinal.

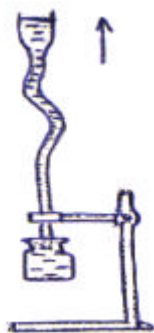
4. EXTENDENDO O CONTIDO DUN EXPERIMENTO.

Pódese extender o contido dunha experiencia engadíndolle aparatos e algunha operación. Isto a miúdo crea un novo experimento.

Unha experiencia que aparece no libro de texto sobre a relación entre o punto de ebulición e a presión pode servir de punto de partida. Trátase de variar o punto de ebulición da auga insuflando ou extraendo aire a presión. Esta operación de introducir ou sacar aire fai que o experimento mostre o dobre de información.



5. SIMPLIFICANDO O CONTIDO DUN EXPERIMENTO.



Podemos simplificar o contido dun experimento prescindindo dalgúns elementos, reducindo o tamaño ou cambiando a forma de levalo a cabo. Simplificar un experimento ás veces pode dar lugar a un novo experimento.

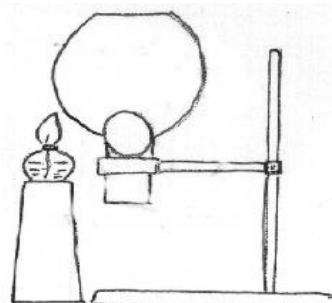
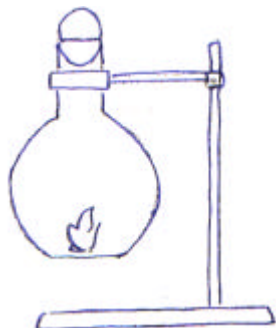
Cando se demostra o Principio de Pascal, eu emprego unha pequena botella chea de auga cun tapón de goma. Un tubo longo e estreito introdúcese na botella a través do tapón e derramase auga no tubo. Cando a auga dentro do tubo alcanza unha certa altura, algo asombroso ocorre: o tapón é expulsado cun gran estruendo pola presión da auga.

6. INNOVANDO MEDIANTE SUSTITUCIÓN

Pódese pensar en deseñar un novo experimento que substitúa o experimento clásico. O novo pode resultar máis atractivo. Pódese considerar se se poden substituír materiais, métodos, técnicas, etc.

Hai un experimento deste tipo que proba a existencia da presión atmosférica: o ovo tragado pola botella. Ademais confirma varias leis que compren os gases. Diseñeino para probala lei de Charles cualitativamente. Cando colocamos un pequeno trozo de papel ardendo nun frasco, péchase a boca do frasco cun ovo sen cáscara e o ovo é gradualmente tragado polo frasco debido á diminución da presión interior pola extinción do osíxeno. Podemos preguntar o estudante como sacalo ovo fóra. O único que necesitan é invertir o frasco de modo que a boca quede tapada co ovo. Logo quéntase o frasco cunha lámpara de alcohol e el ovo será expulsado fóra da botella según prevee a lei de Charles.

O experimento é atractivo e interesante e os estudantes poden por en práctica a teoría que aprenderon. Esta experiencia foi publicada en *The Physics Teacher* e foi incluída no CD *Physics InfoMall* publicado pola National Foundation of the USA.



7. INNOVANDO MEDIANTE TRANSFORMACION

Transformar é unha audaz maneira de innovar. Podemos innovar mediante transformación que inclúe cambia-la realización, a secuencia, a causalidade e o proceso. Por exemplo, os estudantes mostran un grande interese no feito de que el maior perigo da chispa eléctrica é que pode causar o incendio dos materiais combustibles. Tratan de queimar papel ca chispa do electróforo, pero vense decepcionados o ver que non o conseguen. Se substituímos unha bobina conductora polo electróforo e un trozo de algodón empapado en alcohol polo papel, será fácil que o experimento teña éxito.

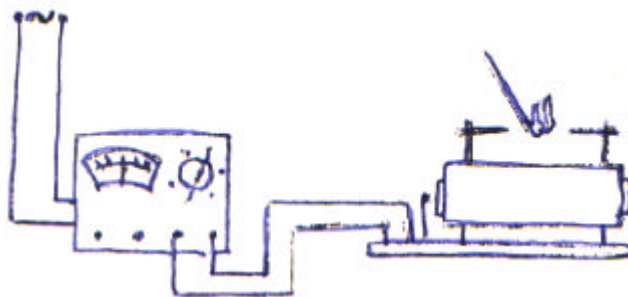


Fig. 7

Resumindo, a innovación nos experimentos é unha demanda na ensinanza da Física e unha maneira efectiva de cultivar a creatividade do alumno. Se melloramos a nosa comprensión dos experimentos e nos propoñemos seren innovadores, desenvolveremos a ensinanza experimental da Física ata un novo grado.