

A APRENDIZAXE DAS CIENCIAS DESDE A NOCIÓN DE MODELO MENTAL: CANDO SE PODE FALAR DE CAMBIO CONCEPTUAL?

SESTO VARELA, VANESSA
GARCÍA-RODEJA GAYOSO, ISABEL
Dpto. de Didácticas Aplicadas, USC

INTRODUCCIÓN

Durante as últimas décadas unha liña de investigación importante no ámbito da didáctica da ciencias foi o estudo da adquisición de coñecemento por parte dos estudantes sobre o mundo físico. Os estudos realizados sobre este tema permitiron concluír que os estudantes xa posúen as súas propias ideas acerca da natureza dos fenómenos. Chi (2013) entende por preconcepcións as ideas iniciais dos estudantes sobre o mundo físico antes de ser expostos na aula aos contidos da ciencia e construídas en base ás experiencias cotiás, mentres que por concepcións alternativas entende as ideas xeradas a partir dunha interpretación errónea dos conceptos científicos unha vez que os estudantes foron expostos aos contidos da ciencia.

En estreita relación coas concepcións alternativas atópase a noción de *modelos mentais*, pois un conxunto estruturado de crenzas individuais pode constituír un modelo mental (Chi, 2013; García-Rodeja e Lima, 2012). A existencia de modelos mentais foi establecida por primeira vez polo psicólogo Kenneth Craik (1943), o cal sostíña que as persoas posúan na súa mente un modelo a pequena escala acerca do funcionamento do mundo. Na actualidade, unha definición bastante aceptada de modelo mental no ámbito da didáctica das ciencias é a de toda representación que un suxeito constrúe na súa mente como resultado da interacción social, da percepción ou de experiencias persoais, coa finalidade de proporcionar descrições, predicións e explicacións do mundo físico (Greca e Moreira, 2000). Dado que a capacidade das persoas para representar o mundo é limitada, os modelos mentais caracterízanse por ser representacións incompletas (Jones, Ross, Lynam, Perez e Leitch, 2011). Non obstante, debido ao seu carácter dinámico, os modelos mentais poden ser ampliados e mellorados conforme se vai incorporando neles nova información. Ademais, os modelos mentais adoitan ser inestables e non científicos, no senso de que reflicten as crenzas dos individuos sobre o sistema representado. Desde esta visión, non é apropiado supoñer que cando se ensina os estudantes constrúen modelos mentais que son copias perfectas dos modelos da ciencia escolar (Greca e Moreira, 2000). Polo xeral, os modelos mentais están repletos de distorsións e ideas alternativas que os fan diferir en contido e estrutura dos modelos da ciencia escolar. Sen embargo, malia poder contradicir aos modelos da ciencia escolar, os modelos mentais poden ser igualmente coherentes, sempre e cando as suposicións nas que se basean non se contradigan entre elas, permitindo ao seu construtor explicar e efectuar predicións sobre o sistema representado (Chi, 2013). Esta funcionalidade dos modelos mentais pode supoñer un obstáculo para que os modelos dos estudantes evolucionen cara os modelos da ciencia escolar, se estes non son conscientes dos seus modelos implícitos e interpretan de forma errónea a información que reciben.

O CAMBIO CONCEPTUAL DESDE A PERSPECTIVA DOS MODELOS MENTAIS

Os modelos mentais constitúen unha estrutura de coñecemento máis complexa que as concepcións alternativas polo que é preciso unha maior transformación para que o cambio conceptual se vexa facilitado (Gadgil, Nokes-Malach e Chi, 2012). É preciso lembrar que mentres as concepcións alternativas se poden concibir como ideas máis ou menos illadas e estáticas, os modelos están constituídos por un conxunto de ideas estruturadas que permite aos individuos integrar nova información, efectuar predicións e explicar fenómenos. Gadgil et al. (2012) entenden por cambio conceptual a transformación do coñecemento previo que entra en conflito cos conceptos a ser aprendidos, e establecen que os procesos cognitivos vinculados a este cambio inclúen a xeración de inferencia e a revisión de coñecemento ao nivel dos modelos mentais. A simple adquisición de novo coñecemento cando os estudantes carecen de coñecemento previo sobre o contido a ser aprendido ou cando posúen algún coñecemento previo pero incompleto, denomínase *enriquecemento* ou *acrecentamento*. Este tipo de aprendizaxe non constitúe un cambio conceptual, malia poder supoñer unha mellora nos modelos dos estudantes. Para que un cambio conceptual a nivel do modelo mental teña lugar é necesario que se produza unha revisión tanto das súas características individuais como das relacións entre ditas características, co fin de eliminar as contradicións internas do modelo e aumentar a súa robustez (Gadgil et al. 2012).

A modelización, entendida como a produción e revisión de modelos, constitúe unha parte esencial do proceso dinámico e non lineal involucrado na construción de coñecemento científico (Justi e Gilbert, 2002). Aquelas tarefas nas que os estudantes se vexan obrigados a crear e comprobar a validez dos seus propios modelos cumpren unha dobre función nas aulas de ciencias. Por unha parte, permiten aos estudantes aprender a facer ciencia. Por outra parte, ditas actividades constitúen oportunidades extraordinariamente valiosas para que os profesores fagan un seguimento da evolución dos modelos mentais iniciais dos estudantes cara os modelos da ciencia escolar (Justi e Gilbert, 2002). Ao longo da comunicación presentáranse algúns exemplos de modelos mentais dos estudantes, os cales deben ser tidos en conta para levar a cabo procesos de modelización, é dicir, para facer evolucionar eses modelos cara os modelos da ciencia escolar.

AGRADECEMENTOS

Aos proxectos do Ministerio de Economía e Competitividade EDU2012-38022-C02-01 e EDU2015-6643-C2-2-P.

REFERENCIAS

- CHI, M. T.: Two kinds and four sub-types of misconceived knowledge, ways to change it, and the learning outcomes. En VOSNIADOU, S. (ed.) *International Handbook of Research on Conceptual Change*. New York, London: Routledge, 2013, pp. 49-70.
- CRAIK, K. J. W.: *The nature of explanation*. Cambridge: Cambridge University Press, 1943.
- GADGIL, S.; NOKES-MALACH, T. J.; CHI, M. T. H.: Effectiveness of holistic mental model confrontation in driving conceptual change. *Learning and Instruction*, 2012, vol. 22 nº 1, pp. 47-61.
- GARCÍA-RODEJA, I; LIMA, G.: Sobre el cambio climático y el cambio de los modelos de pensamiento de los alumnos. *Enseñanza de las ciencias*, 2012, vol. 30 nº 3, pp. 195-218.
- GRECA, I. M; MOREIRA, M. A.: Mental models, conceptual models, and modelling. *International Journal of Science Education*, 2000, vol. 22 nº 1, pp. 1-11.
- JONES, N.; ROS, H.; LYNAM, T.; PEREZ, P.; LEITCH, A.: Mental models: an interdisciplinary synthesis of theory and methods. *Ecology and Society*, 2011, vol. 16 nº 1, p. 46.
- JUSTI, R. S.; GILBERT, J. K.: Science teachers' knowledge about and attitudes towards the use of models and modelling in learning science. *International Journal of Science Education*, vol. 24 nº 12, pp. 1273-1292.