

El proyecto colaborativo internacional “Arena en el alféizar”

El proyecto de investigación “arena en el alféizar” está diseñado para:

- Enseñar sobre el ciclo de las rocas – especialmente sobre aquellos procesos del ciclo que no son cosas puramente abstractas que pasan en cualquier sitio desconocido, si no los procesos superficiales del ciclo que actúan en todas partes y la mayoría del tiempo
- Proporcionar una herramienta de evaluación para la enseñanza del ciclo de las rocas
- Ser aplicado con cualquier tipo de alumnos de cualquier edad y en cualquier sitio de la Tierra
- Comprobar la eficacia de la enseñanza con un experimento de pensamiento basado en la realidad
- Comprobar la eficacia del aprendizaje colaborativo basado en la discusión
- Promover el uso de experimentos de pensamiento en la enseñanza
- Estimular la enseñanza interactiva y centrada en el alumno
- Proporcionar la oportunidad a cualquier profesor de ciencias de la Tierra de cualquier sitio de implicarse en una investigación a pequeña escala
- Permitir que profesores de todo el mundo participen con sus datos en una base de datos creciente, y ver como su participación afecta al resultado general
- Proporcionar una lógica basada en la investigación para esta forma de enseñanza

El proyecto surgió de una discusión sobre educación en ciencias de la Tierra que tuvo lugar en la International Geoscience Education Organisation conference, GeoSciEd VII, en Hyderabad, India el 2014. Está basado en la Earthlearningidea “Arena en el alféizar” que fue escrita y publicada como resultado de esta discusión.

La pregunta de la investigación

¿Cuán efectiva es la evaluación de los experimentos de pensar basados en la realidad que implican discusión por parte de los estudiantes (como, por ejemplo la actividad “arena en el alféizar”) para mostrar el progreso en aprendizaje?

Teorías:

- Los alumnos mayores ejecutan mejor la tarea que los más jóvenes
- Los alumnos a los que se ha enseñado el ciclo de las rocas ejecutan mejor la tarea que aquellos a los que no se les ha enseñado
- Los alumnos a los que se ha enseñado el ciclo de las rocas hacen referencias al ciclo de las rocas y usan términos del ciclo de las rocas; aquellos a los que no se les ha enseñado no lo hacen.
- Los alumnos mayores establecen más conexiones con las partes del sistema Tierra que los más jóvenes (p.e. litosfera, atmosfera, hidrosfera, biosfera)

El trasfondo de la investigación

La intervención de la CASE

El trabajo d’Adey, Shayer y Yates (2001) publicado en su programa “Cognitive acceleration through Science Education”, CASE (Aceleración cognitiva a través de la Educación en Ciencias), diseñado para desarrollar las habilidades intelectuales de los alumnos a través de textos científicos, es relevante, ya que se basa en los cinco principales elementos (llamados “pilares de conocimiento CASE”). La tabla siguiente muestra la relevancia de estos elementos en la actividad “arena en el alféizar”:

Los cinco pilares de conocimiento CASE	Descripción de cada pilar	Comentario sobre su relevancia para el proyecto “arena en el alféizar”
Preparación concreta	hay que establecer los términos del problema	Relevante para esta actividad

Taxonomía de Bloom		Taxonomía modificada de Bloom	Comentario sobre su relevancia para la actividad “arena en el alféizar”
Taxonomía original de Bloom, 1956		Modificación d’Anderson & Krathwohl del trabajo de Bloom (2001)	
Contextualización creciente	Evaluación	Creación	Puede ser relevante; depende del nivel de discusión
	Síntesis	Evaluación	
	Análisis	Análisis	
	Aplicación	Aplicación	Relevante
	Comprensión	Comprensión	
	Conocimiento	Recuerdo	
Construcción	Los estudiantes han de construir sus propios procesos de razonamiento	Relevante para esta actividad	
Conflicto cognitivo	el pensamiento se desarrolla en respuesta al reto cognitivo	Relevante para esta actividad	
Metacognición	la reflexión sobre el proceso de solución del problema es esencial	Puede ser relevante para esta actividad, dependiendo de cómo se desarrolle la discusión	
Establecimiento de nuevas conexiones	el razonamiento sobre los modelos desarrollados... se ha de conectar con otros contextos	Aquí, hay que conectar el ciclo de las tocas con la discusión de otros ciclos terrestres y con la aproximación basada en el estudio de los Sistemas Terrestres	
Adaptado de: Adey, P. (1999): 6, Fig. 1			

La taxonomía de Bloom

La discusión tiene la capacidad de desarrollar habilidades intelectuales superiores, tal como se resume en la taxonomía de Bloom de la tabla.

Las teorías de interacción social de Vygotsky

La discusión de la actividad “Arena en el alféizar” tiene el potencial de hacer que los alumnos con más habilidades puedan actuar como “buenos conocedores” para prestar apoyo a las ideas y el aprendizaje de los alumnos con menos capacidades, tal como se describe en la teoría del desarrollo social de Vygotsky (1978). En las teorías de Vygotsky, la interacción social, como pasa en la discusión “Arena en el alféizar”, juegan un papel central en el desarrollo del conocimiento.

La etapa de aprendizaje del pensamiento formal operacional de Piaget

A pesar de que la actividad “Arena en el alféizar” está arraigada en la realidad (un grano de arena real en el alféizar de una ventana real) desarrollar una “historia del grano de arena implica habilidades de pensamiento abstracto como las descritas por Piaget como habilidades de “pensamiento operacional formal” (Inhelder & Piaget, 1958). Estas son descritas por Day (1981:45) como “el pensamiento individual operacional formal puede ser descrito como de naturaleza *hipotética-deductiva*. El pensador formal es capaz de construir hipótesis que expliquen determinados fenómenos, deducir a partir de estas hipótesis que determinados acontecimientos deberían ocurrir, y comprobar estas hipótesis averiguando si estos acontecimientos se producen realmente”.

Meta-análisis de discusiones en pequeño grupo en la educación científica

El estudio del Science Review Group (2004: 61) encontró que: “El uso de discusiones en pequeño grupo con el apoyo de un programa específico que impulse el razonamiento colaborativo (incluyendo la evaluación y el refuerzo de las demandas de conocimiento) mejoró el conocimiento metacognitivo de los estudiante en lo que se refiere al razonamiento colaborativo (incluyendo su conocimiento del razonamiento sobre evidencias) significativamente más que para los estudiantes que no siguieron este programa especial”. El análisis de Hogarth et al (2005: 9) encontró que: “un estímulo con éxito de los estudiantes que trabajan en pequeños grupos para mejorar su comprensión de las evidencias tiene dos elementos. Uno requiere que los estudiantes generen su propia predicción, modelo o hipótesis individual que, a continuación, pueden debatir en el seno de su pequeño grupo (conflicto o debate interno). El segundo elemento requiere que comprueben, comparen, revisen o desarrollen esto conjuntamente obteniendo así más datos (conflicto o debate externo)”. El análisis de Bennett et al (2009:46) encontró que: “las revisiones indican que podrían aparecer nuevos beneficios a partir de esto, ya que la discusión en pequeño grupo puede proporcionar un vehículo adecuado para ayudar al desarrollo de la comprensión de ideas científicas por parte de los alumnos”.

Referencias

- Adey, P. (1999) *The science of thinking, and science for thinking: a description of Cognitive Acceleration through Science Education (CASE)*. Innodata monographs 2. International Bureau of Education: Geneva.
- Adey, P., Shayer, M., & Yates, C. (2001). *Thinking Science: The curriculum materials of the CASE project* (3rd ed.). London: Nelson Thornes.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (eds.) (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman
- Bennett, J., Hogarth, S., Lubben, F., Campbell, B., and Robinson, A. (2009) Talking science: the research evidence on the use of small-group discussions in science teaching. *International Journal of Science Education*, Taylor & Francis (Routledge): SSH Titles, 2009, 32.1, 69-95. <10.1080/09500690802713507>. <hal-00544827>
- Bloom, B. S. (ed.) (1956) *Taxonomy of Educational Objectives, the classification of educational goals – Handbook I: Cognitive Domain* New York: McKay.
- Day, M. C. (1981) Thinking at Piaget's stage of formal operations. *Educational Leadership*, Educational Leadership, 39.1, 44-47.
- Hogarth S., Bennett J., Campbell B., Lubben F. & Robinson A. (2005) *A systematic review of the use of small-group discussions in science teaching with students aged 11-18, and the effect of different stimuli (print materials, practical work, ICT, video/film) on students' understanding of evidence: Review summary*. University of York, UK.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1958). *The Growth of Logical Thinking from Childhood to Adolescence*. New York: Basil Books, Inc.
- Science Review Group (2004) *A systematic review of the use of small-group discussions in science teaching with students aged 11-18, and their effects on students' understanding in science or attitude to science*. EPPI-Centre, Social Science Research Unit, Institute of Education, University of London.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.