

New Trends in Science and Technology Education - Modena 21-23 Aprile 2009

Paola Sgarzi - Istituto di Istruzione Secondaria "Ercole I d'Este", Ferrara

Luce e colori: un percorso didattico tra fisica, chimica e matematica

La conoscenza e l'apprendimento nascono sempre da un incontro, l'incontro tra la natura e l'uomo, tra la curiosità e l'opportunità di imparare, tra il desiderio di imparare e un metodo di studio che possa rimanere stabilmente tra gli strumenti di base degli alunni. Nell'ambito di una visione olistica del sapere il percorso proposto punta a far riconoscere ai ragazzi il valore contenuto all'interno dell'affermazione "Io vedo", in particolare a saper apprezzare il mondo naturale attorno a noi; cerca di creare la situazione per l'incontro della consapevolezza del "saper vedere" e la capacità di analizzare e studiare i fenomeni che fanno parte della nostra vita. L'utilizzo del *metodo scientifico* passa attraverso lo stimolo della curiosità, l'osservazione di fenomeni naturali, attività pratiche volte alla progressiva costruzione delle connessioni fondamentali fra esperienza, linguaggio, conoscenza rappresentativa. All'interno del percorso viene dato grande valore al *linguaggio scientifico* e al legame che in esso esiste tra ogni termine e un preciso concetto. La formalizzazione, e in special modo la formalizzazione matematica, è il passo centrale per riuscire a "dare forma" alle informazioni ed alle esperienze. La rilevanza del *modello* nella costruzione della conoscenza scientifica verrà più volte sottolineata nel corso dello svolgimento del lavoro. Per modello si intende una descrizione di un fenomeno o di una fenomenologia, che parte da certe ipotesi e introduce delle approssimazioni o delle semplificazioni, con lo scopo di ottenere una migliore comprensione di alcuni aspetti (in generale non tutti) del fenomeno stesso. Il modello porta a formulare certe previsioni, che possono poi essere sottoposte alla verifica sperimentale.

Per introdurre l'argomento "Luce e colori" è necessario, come già accennato, creare una situazione di "incontro" tra un'esperienza, una osservazione, meglio se personale, e l'interesse, la curiosità dei ragazzi, si favorirà così una discussione aperta sul ruolo vitale della luce e sul significato del "vedere". Successiva e preliminare indispensabile allo svolgimento del percorso, sarà un'indagine sulle idee che i ragazzi possiedono a proposito della luce e dei colori. Il primo passo del percorso didattico tratta il comportamento della luce; mette in evidenza gli effetti della *dispersione* e della *diffrazione* in modo che gli alunni comprendano la possibilità di descrivere la luce come un'onda. Il percorso proposto infatti pone l'accento sul *comportamento ondulatorio della luce* perché si ritiene che esso sia particolarmente adatto a favorire la comprensione di fenomeni relativi alla visione e al colore. Il processo di apprendimento che sottende alla presente proposta didattica è infatti non-lineare. I concetti coinvolti per quanto riguarda la fisica e la chimica, per esempio, hanno a che fare con livelli di comprensione non completamente accessibili per un ragazzo della scuola media. Tuttavia crediamo che si possa costruire un'architettura logica e rigorosa, di idee ben argomentate, entro la quale, in tempi successivi, troveranno spazio e sistemazione concetti sempre più rifiniti e rigorosamente formalizzati. Attraverso il fenomeno della

dispersione della luce gli alunni comprenderanno la *natura dei colori e come essi si compongono*. Attraverso il fenomeno della diffrazione comprenderanno poi il significato di *potere risolutivo* di uno *strumento ottico*, sia esso l'occhio oppure un microscopio. Il punto chiave è saper utilizzare un modello per descrivere un fenomeno. In stretta relazione con l'uso del microscopio è *il concetto di ingrandimento*, sarà così naturale rivolgersi alla matematica che offre gli strumenti ideali per trattare il problema, attraverso i concetti di *omotetia e similitudine*. A questo punto del percorso si pone in particolare rilievo la formalizzazione del linguaggio.

Le attività pratiche con l'uso di strumenti ottici permetteranno differenti collegamenti con la chimica, la biologia, la mineralogia, solo per fare alcuni esempi, ma qualsiasi sarà la scelta degli argomenti, i ragazzi avranno scoperto che la luce visibile è solo una parte dello spettro delle radiazioni. Avranno compreso che occorre indagare con strumenti diversi dai nostri occhi. Cambiando strumento posso vedere "altri mondi" e ciò rappresenta una importante conquista culturale e metodologica.

Bibliografia

- 1 Andersson B., Bach F., (2005). *On Designing and Evaluating Teaching Sequence Taking Geometrical Optics as an Example*, Science Education, 89(2), 196 – 218
- 2 Venville, G.J., Wallace, J., Rennie, L.J. and Malone, J.A. *Curriculum Integration: Eroding the High Ground of Science as School Subject?* Science and Mathematical Education Centre, Curin University of Technology, GPO Box U1987, Perth 6845 WA Australia.
<http://www.aare.edu.au./01pap/ven01542.htm>
- 3 http://www.dialogo-nel-buio.it/en_plain.html
- 4 Cielo! Un percorso di Astronomia e Fisica per la nuova Scuola dell'obbligo
<http://www.pd.astro.it/othersites/polare/cielofile/modulo7.pdf>
- 5 Driver R., Squires A., Rush worth P. and Wood-Robinson V. (1994), *Making sense of secondary science – Research into children's ideas*, Routledge, London and New York
- 6 Gagliardi M., Giordano E., Progetto SeCiF LUCE E VISIONE, Marzo 2002
- 7 Osborne J., Erduran S., Simon S., (2004). *Enhancing the Quality of Argumentation in School Science*, Journal of Research in Science Teaching. 41 (10), 994-1020
- 8 Bishop A.J., Clements M.A., Keitel C. (a cura di), *International Handbook Mathematics Education*, Kluwer, Dordrecht, 1996.
- 9 Bishop A.J., Clements M.A., Keitel C., Kilpatrick J., Leung F.K.S. (a cura di), *Second International Handbook of Mathematics Education*, Springer, 2003.
- 10 Fischbein E., *'The theory of figural concepts'*, Educational studies in Mathematics, 24 (1993), pp. 139-162.
- 11 Mariotti M.A.(2005), *La geometria in classe. Riflessioni sull'insegnamento e apprendimento della geometria*, Pitagora Editrice Bologna
- 12 Hershkowitz R.(1987),*The acquisition of concepts and misconcepts in basic geometry, or when a little learning is a dangerous thing*. In Novak J.D.(ed.), *Proceeding of the Second International Seminar Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics*, vol. 3, pp.238-251, NY., Ithaca, Cornell Univ.