

# ماهی فیزیک‌دان!

کریستین ت. کورا

ترجمه: سیدمهدی میرفتحی،

کارشناس ارشد فیزیک، دبیر دبیرستان شهیدمیرباقری رامسر



کاربردی

بی‌نوشت

\* Christian T. Corrao

منابع

1. L. M. Dill, "Refraction and the spitting behavior of archer fish (*Toxotes chatareus*)," *Behav. Ecol. Sociobiol.* 2, 169-184 (1977).
2. P. J. A. Timmermans, "Prey catching in the archer fish: Marksmanship, and endurance of squirting at an aerial target," *Neth. J. Zool.* 50 (4), 411-423 (2000).
3. P. J. A. Timmermans, "Prey catching in the archer fish: Angles and probability of hitting an aerial target," *Behav. Process.* 55, 93-105 (2001).
4. S. Schuster et al., "Archer fish learn to compensate for complex optical distortions to determine the absolute size of their aerial prey," *Curr. Biol.* 14, 1565-1568 (2004).
5. C. Brodie, "Benchwarming pays off for the archer fish," *Am. Sci.* 94 (3), 218 (May/ June 2006).
6. See <http://dx.doi.org/10.1063/1.3280371> for a template of the handout used in this activity.

مرجع

The Physics Teacher, Vol. 48, Oct.2010, 491

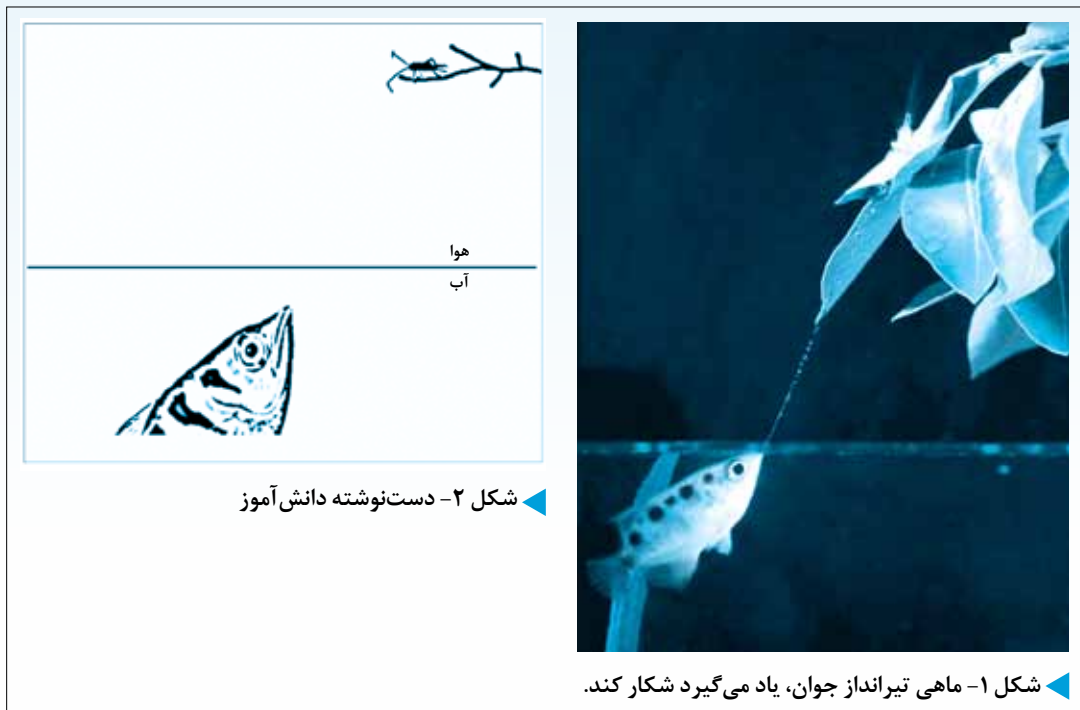
جالب و چالش‌برانگیز استفاده کرد. می‌توان آن را در معرفی شکست نور یا حتی مباحث حرکت پرتابی به کار برد. به‌عنوان مثال من در کلاس فیزیک پایه از (شکل ۲) برای به چالش کشیدن دانش‌آموزان در رسم یک نمودار ساده از مسیر نور تابیده از شکار، در عبور از مرز هوا و آب استفاده می‌کنم. سپس محل تصویر ظاهری را مشخص می‌کنیم و در تحلیل کمی مفصل‌تر فاصله محل واقعی و مشاهده شده تصویر هدف را تعیین می‌کنیم.

یک فایل تصویری از این شیوه شکار فوق‌العاده را می‌توان در نشانی اینترنتی زیر یافت:

[www.youtube.com/watch?v=f8ov4rbyr9u](http://www.youtube.com/watch?v=f8ov4rbyr9u)

که گزیده‌ای از مستندهای بی‌بی‌سی با عنوان «طبیعت خارق‌العاده» است.

بی‌شک طبیعت پر از موجوداتی است که ذاتاً فیزیک‌دان هستند، اما هیچ‌کدام نمونه‌ای عجیب و غریب‌تر از ماهی تیرانداز نیستند. این ماهی تیرانداز قابل، با پاشیدن آب از دهانش (مطابق شکل ۱) می‌تواند شکار از همه‌جا بی‌خبر خود را از فاصله تا حدود دو متر، با احتمال ۹۶ درصد موفقیت پایین بکشد (۱). علاوه بر تصحیح مسیر جریان آب به واسطه جاذبه، چشمان این حیوان که همیشه زیر سطح آب است، باید تأثیر شکست نور را نیز در نظر بگیرد (۲). پژوهشگران متوسط زاویه پاشیدن آب از دهان ماهی تیرانداز نسبت به سطح آب را  $75/5$  درجه مشخص کرده‌اند (۳ و ۴)، که کاری غیرعادی و کاملاً برجسته است. بررسی‌های امروزی حتی نشان داده‌اند که ماهی تیرانداز توانایی برخورد با هدف متحرک و پایین کشیدن ناهارش را در حین پرواز دارد. از این موجود عجیب می‌توان به‌عنوان گنجینه‌ای از فیزیک



شکل ۲- دست‌نوشته دانش‌آموز



شکل ۱- ماهی تیرانداز جوان، یاد می‌گیرد شکار کند.