



- [28] Miller, K., Lasry, N., Lukoff, B., Schell, J. és Mazur, E. (2014): Conceptual question response times in peer instruction classrooms. *Physical Review Special Topics. Physics Education Research*, 10, 020113.
- [29] Smith, M. K., Wood, W. B., Krauter, K. és Knight, J. K. (2011): Combining peer discussion with instructor explanation increases student learning from in-class concept questions. *CBE Life Science Education*, 10, 55–63.
- [30] Zingaro, D., Porter, L. (2014): Peer instruction in computing: the value of instructor intervention. *Computers in Education*, 71, 87–96.
- [31] Zingaro, D. és Porter, L. (2014): Peer instruction: a link to the exam. *Proceedings of the 19th Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*, New York, ACM Press, 255–260.
- [32] Crouch, C. H., Mazur, E. (2001). Peer instruction: ten years of experience and results. *American Journal of Physics*, 69(9), 970–977.
- [33] Hake, R. R. (1998): Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74.
- [34] Fagen, A. P., Crouch, C. H. és Mazur, E. (2002): Peer Instruction: Results from a Range of Classrooms. *The Physics Teacher*, 40(4), 206–209.
- [35] Gok, T. (2012): The effect of peer instruction on students' conceptual learning and motivation. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 13(1), Article 10, 1–17.
- [36] Aina, J. K. (2016): Using Peer Instruction (PI) to Investigate Pre-service Physics Teachers Academic Performance in Nigeria. *Journal of Scientific and Engineering Research*, 3(4), 100–105.
- [37] McConnel, D. A., Steer, D. N., Owens, K. D., Knott, J. R., Dick, J. és Heaney, P. J. (2006): Using ConcepTests to assess and improve student conceptual understanding in introductory geoscience courses. *Journal of Geoscience Education*, 54, 61–68.
- [38] Mora, G. (2010): Peer instruction and lecture tutorials equally improve student learning in introductory geology classes. *Journal of Geoscience Education*, 58, 286.
- [39] Simon, B., Esper, S., Porter, L. és Cutts, Q. (2013): Student experience in a student-centered peer instruction classroom. *Proceedings of the Ninth Annual International ACM Conference on International Computing Education Research—ICER '13*, New York, ACM Press, 129.
- [40] Miller, R. L. R., Santana-Vega, E. és Terrell, M. S. (2006): Can good questions and peer discussion improve calculus instruction? *Problem Resource Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 16, 193–203.
- [41] Pilzer, S. (2001): Peer instruction in physics and mathematics. *Problem Resource Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 11, 185–192.
- [42] Cortright, R. N., Collins, H. L. és DiCarlo, S. E. (2005): Peer instruction enhanced meaningful learning: ability to solve novel problems. *Advances in Physiology Education*, 29, 107–111.
- [43] Giuliodori, M. J., Lujan, H. L. és DiCarlo, S. E. (2006): Peer instruction enhanced student performance on qualitative problem-solving questions. *Advances in Physiology Education*, 30, 168–173.
- [44] Crouch, C. H., Watkins, J. (2007): Peer instruction: engaging students one-on-one, all at once. In: Redish, E. F. and Cooney, P.: *Reviews of Research-Based Reform Curricula in Introductory Physics*, College Park, MD, American Association of Physics Teachers, 1–55.
- [45] Fagen, A. P. (2003): Assessing and enhancing the introductory science course in physics and biology: Peer instruction, classroom demonstrations, and genetics vocabulary. Thesis. http://mazur.harvard.edu/sentFiles/Mazurpubs_537.pdf (utolsó letöltés: 2017. 01. 26.)
- [46] Crossgrove, K. és Curran, K. L. (2008): Using clickers in nonmajors- and majors-level biology courses: student opinion, learning, and longterm retention of course material. *CBE Life Science Education*, 7, 146–154.
- [47] Nielsen, K. L., Hansen, G. és Stav, J. B. (2013): Teaching with student response systems (SRS): teacher-centric aspects that can negatively affect students' experience of using SRS. *Research in Learning Technology*, 21, 18989.
- [48] Boyle, J. T. és Nicol, D. J. (2003): Using classroom communication systems to support interaction and discussion in large class settings. *Association for Learning Technology Journal*, 11(3), 43–57.
- [49] Zingaro, D. (2014): Peer instruction contributes to self-efficacy in CS1. *SIGCSE '14: Proceedings of the 45th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, New York, ACM Press, 373–378.
- [50] Herzfeld Group (é.n.): *ConcepTests for general chemistry*. <http://people.brandeis.edu/~herzfeld/concepttests.html> (Utolsó látogatás: 2017. 01. 25.)
- [51] Landis, C. R., Ellis, A. B., Lisenky, G. C., Lorenz, J. K., Meeke, K. és Wamser, C. C. (2000): *Chemistry ConcepTests: A pathway to interactive classrooms*. Prentice Hall.
- [52] Gok, T. és Gok, O. (2016): Peer instruction in chemistry education: Assessment of students' learning strategies, conceptual learning and problem solving. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 17(1), Article 9, 1–21.

Fűtés-mérgezés

Az egyre gyakoribb szén-monoxid(?)-mérgeződések háttérében az egyre jobban karbantartott kémények és az ablakok/ajtók szigetelésének korszerűsítése áll: vagyis az égéstermék/levegő jó hatásfokú elvezetése és a szellőzés kizárása.

Vajon hány köbméter levegő távozik a fűtött térből a kéményen át, hasonló intenzitású füstölés esetében?

Az alábbi számítás szerint a szoba/fürdőszoba légtere, az átlagos méreteket figyelembe véve, kb. fél/negyedóra alatt kicserélődik – persze csak akkor, ha van levegő-utánpótlás, vagyis szellőzik a légtér.

Az égés során az áramló levegő oxigéntartalma 100%-ban elhasználódik, égéstermékek keletkeznek, amelyek a kéményen



át távoznak. Az égéstermékek legnagyobb része szén-dioxid, gőz és szálló por/korom, de ahogy fogy a rendelkezésre álló levegő oxigéntartalma, a tökéletlen égés következtében növekszik a szén-monoxid-tartalom

is. Ha nincs levegő-utánpótlás, az áramlás lelassul, az égéstermékek egyre nagyobb hányada marad a légtérben.

A légzés során az ember a levegő oxigéntartalmának kb. 5%-át használja el, de 16% alatti oxigéntartalom esetén már légzési problémák léphetnek fel, majd eszméletvesztés és fulladás is lehetséges.

Tehát ha nincs szellőzés, levegő-utánpótlás, akkor a rendelkezésre álló levegő összes oxigéntartalmát az égő használja el, vagyis nem marad belélegezhető oxigén, ezért a helyiségben tartózkodó ember oxigénhiányos állapotba kerülve eszméletét veszti. A mentés során az ajtó/ablak kinyitásával a levegő oxigéntartalma kiegyenlítődik, így csak a megnövekedett szén-dioxid- és szén-monoxid-koncentrációt érzékeljük.

Következtetés: a fűtés és az ablakok/ajtók szigetelésének átgondolatlan „korszerűsítése” problémákat okozhat. Ezért figyeljünk arra, hogy az a helyiség, ahol a kazán üzemel, mindig megfelelően szellőzőn, legyen elegendő levegő-utánpótlás kívülről.

Ritz Ferenc

Számítás		
Csőátmérő, m	0,100	kémény
Csőkeresztmetszet, m ²	0,007854	
Átlagos sebesség, m/s	2,00	légsebesség a nyíláson át
Térfogatáram, m ³ /h	56,55	