

Analisis Miskonsepsi Peserta Didik di SMAN 7 Padang Pada Konsep Keanekaragaman Hayati

Analysis of Student Misconceptions at SMAN 7 Padang on the Concept of Biodiversity

Dian Purnama Sari¹⁾, Heffi Alberida²⁾

*Program Studi Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Padang
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus Air Tawar, Padang, Sumatera Barat Indonesia,
25131*

Email: purnamadian347@gmail.com

ABSTRACT

This research is motivated by the problem of the low cognitive competence of students in learning Biology at SMAN 7 Padang which is closely related to misconceptions. The purpose of this study was to determine the percentage of students who experienced misconceptions on the subject of biodiversity. This research is a descriptive study, the data collection technique that the author uses is to use questions given to students, with this question the authors obtain data about students' misconceptions on biodiversity material at SMAN 7 Padang. After the data was obtained, the writer used a descriptive statistical formula. The research subjects were 40 students of class X, which was carried out from July to August 2021. After the research was carried out, the authors obtained the results of the research on the percentage of misconceptions experienced by students in the sub-material of the concept of biodiversity of 45.00%, the sub-material of biodiversity at the level of genes, species and species by 39.08%, sub-material types of aquatic ecosystems and terrestrial ecosystems by 38.33%, sub-material diversity and distribution of flora and fauna in Indonesia by 41.25%, sub-material benefits of biodiversity in Indonesia by 55.00%, sub-material factors causing the reduction of biodiversity in Indonesia by 32.50%, submaterial 37.50%.

Keywords: *(identification, misconception, biodiversity)*

PENDAHULUAN

Pemahaman konsep peserta didik merupakan suatu kemampuan seseorang untuk mengerti apa yang diajarkan, kemudian menangkap apa yang dipelajari, memanfaatkan isi bahan yang dipelajari, serta memecahkan suatu masalah yang berhubungan dengan materi yang dipelajari (Bambang, Akbar dan Indri, 2017: 2).

Materi biologi merupakan materi yang membutuhkan tingkat pemahaman konsep yang tepat dalam menalar dan mengolah informasi yang didapatkan. Peserta didik dalam pembelajaran biologi diperkenalkan kepada alam nyata atau dimulai dari kehidupannya, karena pada pembelajaran biologi peserta didik

diharapkan memahami konsep dan bukan hanya sekedar dihafal. Konsepsi yang dimiliki peserta didik umumnya sudah ada dari masa anak-anak melalui interaksi dengan alam. Sejak kecil mereka sudah mengenal hewan, tumbuhan yang beragam serta perubahan-perubahan yang terjadi di lingkungan sekitarnya, walaupun mereka masih belum mengerti apa yang mereka temukan. Oleh karena itu peserta didik cenderung menggunakan pengetahuan awal dan pengalaman yang mereka miliki untuk memulai proses pembelajaran. Keadaan tersebut memungkinkan terjadi miskonsepsi pada peserta didik (Agustin, 2017: 2)

Miskonsepsi merupakan ketidaksesuaian antara konsep yang dimiliki peserta didik dengan yang dikemukakan oleh ahli. Kesalahan dalam pemahaman konsep oleh peserta didik memiliki dampak yang tidak sedikit dalam proses dan hasil belajar. Sesuai dengan hasil penelitian yang disampaikan oleh Antika & Ibana (2018) yang menunjukkan bahwa adanya korelasi yang signifikan antara miskonsepsi dengan hasil belajar peserta didik.

Berdasarkan pengalaman peneliti saat melaksanakan Praktek Lapangan Kependidikan di SMAN 7 padang pada semester Juli-Desember 2020. didapatkan hasil bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam menentukan tingkat keanekaragaman yang sesuai baik tingkat keanekaragaman gen, jenis (spesies) maupun ekosistem. Dari contoh yang diberikan, misalnya siswa diberikan pertanyaan termasuk ke dalam tingkat keanekaragaman apakah kucing rumahan dan kucing liar. Hasilnya sebanyak 10 dari 15 peserta didik menjawab kucing rumahan dan kucing liar merupakan contoh keanekaragaman hayati tingkat gen, padahal keduanya merupakan contoh keanekaragaman hayati tingkat jenis (spesies). Alasan peserta didik menjawab kedua kucing tersebut merupakan contoh keanekaragaman hayati tingkat gen adalah karena kedua kucing tersebut masih dalam satu spesies yang sama padahal seperti diketahui kucing rumahan dan kucing liar memiliki nama ilmiah yang berbeda satu sama lain. Secara morfologi keduanya menunjukkan perbedaan yang nyata. Akan tetapi keduanya masih satu familia yaitu felidae. Hal ini menunjukkan adanya miskonsepsi pada peserta didik tentang menentukan tingkat keanekaragaman hayati yang benar berdasarkan contoh.

Salah satu alternatif yang digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi adalah teknik Certainty of Response Index (CRI) yang dikembangkan oleh Hasan dan Kelley pada tahun 1999. Certainty of Response Index (CRI) adalah salah satu cara untuk membedakan miskonsepsi dengan yang tidak tahu konsep. CRI biasanya didasarkan pada suatu skala dan diberikan bersamaan dengan setiap jawaban soal. Tingkat kepastian jawaban soal tercermin dalam skala CRI yang diberikan, CRI yang rendah menandakan ketidak yakinan konsep pada diri responden dalam menjawab pertanyaan, dalam hal ini jawaban biasanya ditentukan atas dasar tebakan semata (Yusminah, 2018: 327).

Certainty of Response Index (CRI) adalah salah satu cara untuk membedakan miskonsepsi dengan yang tidak tahu konsep. CRI biasanya didasarkan pada suatu skala dan diberikan bersamaan dengan setiap jawaban soal. Tingkat kepastian jawaban soal tercermin dalam skala CRI yang diberikan, CRI yang rendah menandakan ketidak yakinan konsep pada diri responden dalam menjawab pertanyaan, dalam hal ini jawaban biasanya ditentukan atas dasar tebakan semata (Yusminah, 2018: 327).

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian adalah penelitian deskriptif, yang bertujuan mengidentifikasi miskonsepsi pada konsep-konsep yang terdapat pada materi keanekaragaman hayati serta mengetahui berapa persen peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada materi keanekaragaman hayati. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X IPA di SMAN Padang Tahun Pelajaran 2020/2021 yang terdiri dari 7 kelas dengan jumlah peserta didik 280 orang. Pada penelitian ini jumlah sampel sebanyak 40 peserta didik yang terdiri dari satu kelas yaitu kelas X IPA 3 di SMA Negeri 7 Padang. Teknik yang digunakan untuk mengambil sampel pada penelitian ini ialah teknik purposive sampling, yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Dalam hal ini penulis mengambil sampel berdasarkan pengamatan terhadap nilai peserta didik pada semester ganjil tahun ajaran 2020/2021. Sampel yang digunakan adalah kelas yang memiliki rata-trata nilai lebih rendah dari kelas lain.

Variabel penelitian ini adalah miskonsepsi siswa kelas X SMAN 7 Padang terhadap materi keanekaragaman hayati. Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data primer dari hasil tes *multiple choice* yang disertai kriteria CRI tentang materi keanekaragaman hayati.

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah tes objektif untuk mengetahui tingkat penguasaan konsep siswa, untuk tes berupa tes objektif tipe *multiple choice* dan non tes berupa wawancara (interview). Analisis data pada penelitian ini menggunakan teknik analitis statistik deskriptif dan didapatkan hasil persentase peserta didik yang tidak tahu konsep, mengalami miskonsepsi dan yang mengetahui konsep dengan baik, menurut sudijono (2010: 43), dengan rumus berikut.

$$P \frac{f}{N} \times 100$$

Keterangan:

P = persentase yang mengalami miskonsepsi

F = frekuensi jumlah jawaban miskonsepsi

N = jumlah soal

Hasil perhitungan persentase dikelompokkan ke dalam kriteria tinggi, sedang, dan rendah yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Kriteria	Persentase
Sangat Tinggi	81%-100%
Tinggi	61%-80%
Sedang	41%-60%
Rendah	21%-40%
Sangat Rendah	0%-20%

Sumber: Riduwan (2012: 48)

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Analisis data dilakukan secara kuantitatif yang bertujuan untuk menentukan persentase peserta didik yang mengalami miskonsepsi tentang materi keanekaragaman hayati. Persentase miskonsepsi yang dialami peserta didik dapat dilihat pada tabel 1.

No	Indikator	Σ Soal	% Paham	% Miskonsepsi	% Tidak Paham
1	Konsep Keanekaragaman hayati	1	27,50%	45,00%	27,50 %
2	Keanekaragaman hayati tingkat gen, jenis dan ekosistem	6	30,00%	39,08 %	30,83%
3	Jenis-jenis ekosistem perairan dan ekosistem darat	3	39,16%	38,33%	22,50%
4	Keanekaragaman serta penyebaran flora dan fauna di Indonesia	6	34,16%	41,25%	24,58%
5	Manfaat keanekaragaman hayati di Indonesia	1	17,50%	55,00 %	27,50%
6	Faktor penyebab berkurangnya keanekaragaman hayati di Indonesia	1	20,00%	32,50%	47,50%
7	Upaya pelestarian keanekaragaman hayati di Indonesia	2	36,25%	37,50%	26,25%

	Rata-rata	20	29,22%	41,23%	29,52%
--	-----------	----	--------	--------	--------

Miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik meliputi submateri keanekaragaman hayati tingkat gen, jenis dan ekosistem

1. Konsep keanekaragaman hayati

Pada submateri ini peserta didik mengalami miskonsepsi tergolong tinggi yaitu sebesar 45,00%, peserta didik mengalami miskonsepsi sebanyak 18 orang, peserta didik umumnya menjawab faktor-faktor yang dapat meningkatkan keanekaragaman hayati adalah klasifikasi, perkawinan antar spesies, adaptasi interaksi gen dengan lingkungan dan 7 orang menjawab benar dengan tingkat keyakinan rendah sehingga peserta didik tersebut tidak paham terhadap konsep.

2. Keanekaragaman tingkat gen, jenis dan ekosistem

Persentase siswa yang mengalami miskonsepsi pada submateri ini adalah 39,08%, miskonsepsi yang paling tinggi terdapat pada nomor 19 dengan persentase 50,00% dan jumlah peserta didik yang mengalami miskonsepsi sebanyak 20 orang, peserta didik umumnya menjawab keanekaragaman hayati pada kedua hewan tersebut menunjukkan keanekaragaman gen karena merupakan variasi spesies yang terbenetuk akibat perbedaan warna kulitnya. terdapat 2 orang peserta didik yang menjawab benar namun keyakinan yang dimiliki rendah sehingga peserta didik tersebut tidak paham terhadap konsep dan terdapat 9 orang yang paham terhadap konsep. Selanjutnya soal nomor 2 peserta didik yang mengalami miskonsepsi sebanyak 17 orang, peserta didik umumnya menjawab variasi individu dalam suatu spesies terlihat pada Psidium guajava (Jambu biji), Syzygium aqueum (Jambu air), Anacardium occidentale (Jambu mete), terdapat 4 peserta didik yang menjawab benar namun tingkat kepercayaannya rendah sehingga peserta didik tersebut tidak paham terhadap konsep dan terdapat 9 orang peserta didik yang paham terhadap konsep. Adapula alasan peserta didik yang menjawab jambu sebagai contoh keanekaragaman hayati tingkat gen adalah dengan alasan bahwa ketiga tanaman tersebut diawali dengan kata yang sama yaitu "jambu" padahal seperti kita ketahui ketiga tanaman tersebut sudah berbeda spesies.

Soal nomor 5 membahas tentang unsur-unsur yang mendasari keanekaragaman hayati tingkat jenis, berdasarkan soal nomor 5 yang mengalami miskonsepsi sebanyak 15 orang yang umumnya menjawab keanekaragaman hayati tingkat jenis terbentuk dengan didasari oleh unsur-unsur seperti perbedaan habitat, makanan, gen, tingkah laku, dan lingkungan, terdapat 2 peserta didik yang menjawab benar namun tingkat kepercayaan rendah sehingga peserta didik tersebut tidak paham terhadap konsep dan terdapat 7 orang peserta didik yang paham terhadap konsep. Pada soal nomor 3 peserta didik yang mengalami miskonsepsi sebanyak 14 orang yang umumnya menjawab penyebab keanekaragaman individu dalam suatu spesies adalah pengaruh lingkungan dan

jumlah gen dalam kromosom, adapula jawaban yang benar penyebab keanekaragaman individu dalam satu spesies adalah susunan gen dalam kromosomnya. Terdapat 2 peserta didik yang menjawab benar namun tingkat kepercayaan rendah sehingga peserta didik tersebut tidak paham terhadap konsep dan terdapat 14 orang peserta didik yang paham terhadap konsep.

Soal nomor 4 merupakan tingkat miskonsepsi yang cukup rendah pada indikator keanekaragaman hayati tingkat gen, jenis dan ekosistem. Pada soal ini membahas tentang keanekaragaman hayati tingkat ekosistem, berdasarkan soal nomor 4 yang mengalami miskonsepsi sebanyak 14 orang yang umumnya menjawab faktor yang tidak berpengaruh pada keanekaragaman ekosistem di Indonesia yaitu Variasi iklim, faktor kimia tanah, dan faktor fisik tanah, terdapat 2 peserta didik yang menjawab benar namun tingkat kepercayaan rendah sehingga peserta didik tersebut tidak paham terhadap konsep dan terdapat 20 orang peserta didik yang paham terhadap konsep. Selanjutnya pada soal nomor 12 peserta didik yang mengalami miskonsepsi sebanyak 14 orang, karena peserta didik menjawab contoh keanekaragaman hayati tingkat jenis adalah pinang, aren dan kelapa, terdapat 4 peserta didik yang menjawab benar namun tingkat kepercayaan rendah sehingga peserta didik tersebut tidak paham terhadap konsep dan 13 orang peserta didik yang paham terhadap konsep.

3. Jenis-jenis ekosistem perairan dan ekosistem darat

Persentase peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada indikator ini adalah 38,33%. Miskonsepsi yang paling tinggi terdapat pada nomor 16, terdapat 20 orang yang mengalami miskonsepsi karena peserta didik umumnya menjawab daerah yang mempunyai keanekaragaman hayati tinggi pada bioma laut yaitu Batial dan Abisal, terdapat 2 peserta didik yang menjawab benar namun tingkat kepercayaan rendah sehingga peserta didik tersebut tidak paham terhadap konsep dan 9 orang peserta didik yang paham terhadap konsep. Selanjutnya pada soal nomor 8

Peserta didik yang mengalami miskonsepsi sebanyak 18 orang, umumnya peserta didik menjawab ekosistem yang memiliki tingkat keanekaragaman gen dan spesies tertinggi adalah bioma hutan padang rumput, terdapat 7 peserta didik yang menjawab benar namun tingkat kepercayaan rendah sehingga peserta didik tersebut tidak paham terhadap konsep dan 13 orang paham terhadap konsep.

Soal nomor 7 mengalami miskonsepsi selanjutnya tergolong rendah yaitu 30,00% dengan jumlah peserta didik sebanyak 12 orang, peserta didik yang paham konsep pada submateri ini lebih tergolong tinggi yaitu 62,50% dan yang tidak paham konsep sebesar 17,50%. Umumnya peserta didik yang mengalami miskonsepsi menjawab jika suatu ekosistem air tawar tercemar insektisida, kadar terbesar penimbunan bahan pencemar akan terdapat pada fitoplankton dan zooplankton.

Menurut Khotimah (2014: 128) sedikitnya persentase miskonsepsi peserta didik bukan disebabkan pada rendahnya ketidakpahaman peserta didik terhadap konsep, melainkan tingginya tingkat kepeahaman dan ketelitian peserta didik terhadap dalam menjawab soal, serta pada proses belajar yang tidak tercapai.

4. Keanekaragaman serta penyebaran flora dan fauna di Indonesia

Persentase peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada submateri ini adalah 41,25%. Miskonsepsi yang paling tinggi terdapat pada soal nomor 11 sebanyak 20 orang. umumnya peserta didik menjawab salah satu jenis burung endemik kalimantan adalah burung jalak bali, terdapat 2 peserta didik yang menjawab benar namun tingkat kepercayaan rendah sehingga peserta didik tersebut tidak paham terhadap konsep dan 7 orang paham terhadap konsep. Soal nomor 9 merupakan soal yang mengalami miskonsepsi kesua paling tinggi setelah nomor 11, soal nomor 9 yang mengalami miskonsepsi sebanyak 18 orang peserta didik umumnya menjawab yang termasuk fauna tipe asiatis adalah anoa, babi rusa, orang hutan, dan gajah

Nomor soal 20 merupakan tingkat miskonsepsi yang ke-3 tinggi sebanyak 17 orang peserta didik yang mengalami miskonsepsi, umumnya peserta didik menjawab ciri-ciri hewan yang dimaksud termasuk dalam kategori hewan peralihan, nomor 10 sebanyak 16 orang peserta didik yang mengalami miskonsepsi, umumnya peserta didik menjawab fauna indonesia dibagi menjadi tiga daerah persebaran. Pasangan yang tepat antara tipe fauna, daerah persebarannya dan contohnya adalah peralihan daerah persebarannya Bali contoh hewannya jalak bali. Nomor 6 sebanyak 14 orang pesera didik mengalami miskonsepsi, umumnya peserta didik menjawab Pandanus conoideus atau yang sering disebut tanaman buah merah merupakan tanaman yang termasuk keluarga pandan-pandan, di daerah asalnya tumbuhan ini disajikan untuk makanan pada pesta adat bakar batu. Namun, banyak pula yang memanfaatkannya sebagai obat. Tumbuhan ini dapat ditemukan di daerah Kalimantan. Selanjutnya nomor 17 peserta didik yang paham terhadap konsep lebih banyak dibandingkan yang miskonsepsi, sebanyak 14 orang peserta didik mengalami miskonsepsi, umumnya peserta didik menjawab. Tanaman dalam gambar diatas (*Raflesia arnoldi*) merupakan tanaman yang berasal dari daerah Pangandaran Menurut Klammer dan Tayubi (2005: 4) miskonsepsi yang terjadi sangat menghambat proses penerimaan pengetahuan-pengetahuan baru dalam diri peserta didik sehingga akan menghalangi keberhasilan peserta didik dalam proses belajar. Peserta didik umumnya kurang termotivasi untuk mempelajari suatu pelajaran, hasil penelitian Septian (2018) menyatakan Dari Guru sudah menyampaikan materi keanekaragaman hayati dengan penggunaan berbagai metode dan model pembelajaran yang sesuai. Kendala yang dialami guru ialah

banyaknya siswa dalam satu kelas, hal ini tentu tidak ideal untuk sebuah kelas, karena penguasaan guru untuk menyampaikan materi menjadi tidak maksimal. Selain itu kendala lainnya adalah minimnya buku pegangan atau paket yang sudah menyesuaikan dengan kurikulum 2013, sehingga siswa ada yang memiliki buku paket dan ada yang tidak. Buku pegangan siswa pun terkadang berbeda dengan buku pegangan guru, sehingga kemungkinan besar terjadi konsepsi yang tidak sesuai akibat perbedaan buku pegangan

PENUTUP

1. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah Persentase miskonsepsi yang dialami peserta didik pada submateri konsep keanekaragaman hayati sebesar 45,00%, submateri keanekaragaman hayati tingkat gen, jenis dan spesies sebesar 39,08 %, submateri jenis-jenis ekosistem perairan dan ekosistem darat sebesar 38,33%, submateri keanekaragaman serta penyebaran flora dan fauna di Indonesia sebesar 41,25%, submateri manfaat keanekaragaman hayati di Indonesia sebesar 55,00 %, submateri faktor penyebab berkurangnya keanekaragaman hayati di Indonesia sebesar 32,50%, submateri 37,50%.

2. Saran

- a. Diharapkan guru dapat meninjau pemahaman konsep peserta didik terhadap suatu materi, tidak hanya penguasaan materi tersebut.
- b. Diharapkan peneliti lain melakukan penelitian tentang identifikasi miskonsepsi peserta didik pada materi lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada beberapa pihak yaitu: kepala sekolah beserta segenap guru, dosen validator yaitu Dr. Heffi Alberida yang telah memvalidasi soal serta rekan-rekan mahasiswa Jurusan Biologi FMIPA UNP yang telah berkontribusi dalam penyelesaian artikel ini.

REFERENSI

- Antika, L. T., & Imana, L. (2018). "Perbandingan Korelasi Identifikasi Miskonsepsi Teori Evolusi dengan Hasil Belajar Mahasiswa Pendidikan Fisika dan Biologi". *Jurnal Pendidikan Biologi*, 3(2), 1–8.
- Arikunto, S. 2014. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Irwan., Maridi., Dwiastuti, S. 2018. Analisis Ketuntasan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik di SMA Negeri 1 Karas Tahun Pelajaran 2017/2018 pada Mata Pelajaran Biologi Ditinjau dari Profil Pemenuhan Standar Nasional Pendidikan dan Proses Pembelajaran. *Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram* Vol. 6, No. 7.
- Laras, S. A., Rifai. A. 2019. Pengaruh Minat dan Motivasi Belajar terhadap Hasil Belajar Peserta Didik di BBPLK Semarang. *Jurnal Pendidikan*. Vol. 4, No. 2.
- Latifah, N. N., Artharina F. P., Arifin, Z. 2019. Analisis Pencapaian Kompetensi Kognitif dalam Pembelajaran Muatan Lokal Bahasa Jawa Materi Tembang. *Journal for Lesson and Learning Studies*. Vol. 2, No. 2.
- Pramitasari, A., Indriana, Y., dan Ariati, J. 2011. Hubungan antara Persepsi terhadap Metode Pembelajaran Kontekstual dengan Motivasi Belajar Biologi Siswa Kelas XI IPA SMAN 1 Pangkalan Kerinci, Riau. *Jurnal Psikologi Undip*, Vol. 9, No. 1.
- Sari, N., Widha S. 2018. Analisis Motivasi Belajar Peserta Didik dalam Pembelajaran Fisika Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, Vol. 3, No. 1.
- Sinaga, I. L. A., Masdiana., S., Rosida. 2017. Hubungan Motivasi Belajar Siswa dengan Hasil Belajar Biologi pada Materi Pokok Sistem Ekskresi Manusia Kelas XI MIA SMA Negeri 16 Medan. *Jurnal Pelita Pendidikan*, Vol. 5, No. 3.
- Sudjana, N. 2005. *Dasar-Dasar Proses Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Yunanti, E. 2014. Hubungan Antara Kemampuan Metakognitif dan Motivasi Belajar dengan Hasil Belajar Biologi Kelas IX MTS N Metro Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol. 2, No 3.
- Yusminah, Hala. 2018. "Identifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas Xii Ipa Pada Konsep

- Genetika Dengan Metode *Certainty Of Response Index (CRI)*". *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*. ISBN: 978-602-61265-2-8.
- Yuyu R. Tayubi. "Identifikasi Miskonsepsi pada Konsep-Konsep Fisika Menggunakan *Certainty of Response Index (CRI)*". *Jurnal Pendidikan Universitas Pendidikan Indonesia*. Vol. 24 (4).
- Zakiah., Khairi. F. 2019. Pengaruh Kemampuan Kognitif terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas V SDN Gugus 01 Kecamatan Selaparang. *Jurnal PGMI*. Vol. 11, No 1.
- Zhang, D., Zhao J. L., Zhou L., and Nunamaker J. F. 2004. Can E-learning Replace Classroom Learning. *Communications of the ACM*, Vol. 47, No. 5: 75-79.