

NAMANGAN DAVLAT
UNIVERSITETI
ILMIY AXBOROTNOMASI, [2026-9]
ISSN:2181-1458
ISSN:2181-0427



13.00.00-PEDAGOGIKA
journal.namdu.uz
PEDAGOGICAL

BIOLOGIYA O' QITUVCHILARINING KASBIY-METODIK KOMPETENTLIGINI KVALIMETRIK BAHOLASHDA RAQAMLI TA'LIM ANALITIKASIDAN FOYDALANISH METODIKASI

Niyozova Shahlo Abdusaitovna

Shahrisabz davlat pedagogika instituti Tabiiy fanlar kafedrası dotsenti, texnika fanlari bo' yicha falsafa doktori (PhD)
E-mail: niyozovashaxlo648@gmail.com

Annotatsiya: Maqolada bo' lajak biologiya o' qituvchilarining kasbiy-metodik kompetentligini raqamli ta'lim analitikasi asosida kvalimetrik baholashga mo' llangan "BioMet-Kval" mualliflik metodikasi taklif etiladi. Metodika predmet-metodik, loyihalash-texnologik, eksperimental-tadqiqotchilik, baholash-analitik va refleksiv-korreksion komponentlar, 20 ta indikator, besh darajali analitik rubrika va vaznli integral indeksdan iborat. Raqamli portfolio ma'lumotlarini yig' ish, ekspert baholash, ko' rsatkichlarni normallashtirish va diagnostik profilni shakllantirish bosqichlari tavsiflanadi. Metodikaning validligi va baholovchilararo ishonchliligini tekshirish tartibi belgilanadi. Keltirilgan hisoblash modeli metodik loyiha bo' lib, empirik samaradorlik natijasi sifatida talqin etilmaydi.

Kalit so' zlar: biologiya o' qituvchisi, kasbiy-metodik kompetentlik, pedagogik kvalimetriya, raqamli ta'lim analitikasi, BioMet-Kval, raqamli portfolio, analitik rubrika, diagnostik profil.

МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ АНАЛИТИКИ ПРИ КВАЛИМЕТРИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧИТЕЛЕЙ БИОЛОГИИ

Аннотация: В статье предлагается авторская методика «BioMet-Kval» для квалиметрической оценки профессионально-методической компетентности будущих учителей биологии на основе цифровой образовательной аналитики. Методика включает пять компонентов, 20 индикаторов, пятиуровневую аналитическую рубрику и взвешенный интегральный индекс. Описаны этапы сбора данных цифрового портфолио, экспертной оценки, нормализации показателей и построения диагностического профиля. Предусмотрена проверка содержательной валидности и межэкспертной согласованности. Разработанная модель представляет собой методическое предложение; эмпирическая эффективность требует отдельной проверки.

Ключевые слова: учитель биологии, профессионально-методическая компетентность, педагогическая квалиметрия, образовательная аналитика, BioMet-Kval, цифровое портфолио, аналитическая рубрика, диагностика.

METHODOLOGY FOR USING DIGITAL LEARNING ANALYTICS IN THE QUALIMETRIC ASSESSMENT OF BIOLOGY TEACHERS' PROFESSIONAL AND METHODOLOGICAL COMPETENCE

Abstract: This paper proposes BioMet-Kval, an original methodology for the qualimetric assessment of prospective biology teachers' professional and methodological competence using digital learning analytics. The framework comprises five components, 20 indicators, a five-level analytic rubric and a weighted integral index. Procedures for collecting digital portfolio evidence, expert scoring, normalizing indicators and generating diagnostic profiles are described. Content validity and inter-rater reliability assessment procedures are specified. The framework is a methodological proposal rather than an empirically validated intervention.

Keywords: biology teacher, professional and methodological competence, educational qualimetry, learning analytics, BioMet-Kval, digital portfolio, analytic rubric, diagnostic profile.

KIRISH

Oliy pedagogik ta'lim tizimining raqamli transformatsiyasi bo' lajak o' qituvchilarni kasbiy faoliyatga tayyorlash mazmuni, o' qitish metodlari va ta'lim natijalarini baholash mexanizmlarini qayta ko' rib chiqishni taqozo etmoqda. Biologiya fanining eksperimental, kuzatuvga asoslangan va tabiiy jarayonlarni modellashtirish bilan bog' liq xususiyatlari bo' lajak biologiya o' qituvchilaridan nafaqat fan mazmunini o' zlashtirish, balki virtual laboratoriyalar, biologik simulyatsiyalar, interaktiv ta'lim resurslari va elektron baholash vositalaridan metodik jihatdan asosli foydalanishni ham talab qiladi.

An'anaviy baholash ko'pincha nazariy bilim, topshiriqlarni bajarish va yakuniy nazorat natijalariga tayanadi. Biroq ushbu ko'rsatkichlar darsni loyihalashtirish, tajribani tashkil etish, ilmiy mazmunni didaktik talqin qilish va raqamli resursni maqsadga muvofiq tanlash kabi ko'nikmalarning murakkab uyg'unligini to'liq ifodalamasligi mumkin. Shuning uchun kompetentlikning alohida tarkibiy qismlarini o'rganib, natijalarni umumlashtirishga xizmat qiluvchi kvalimetrik yondashuv muhim ahamiyatga ega.

Raqamli ta'lim analitikasi elektron topshiriqlar, dars loyihalari, laboratoriya hisobotlari, elektron portfoliolar va refleksiv yozuvlar orqali faoliyatning vaqt davomida rivojlanishini kuzatishga imkon yaratadi. Shunga qaramay, platformaga tez-tez kirish yoki ko'p material yuklash kasbiy-metodik kompetentlikning bevosita dalili emas. Raqamli izlarni faqat predmetga mos sifat mezonlari bilan bog'lagan holdagina mazmunli pedagogik xulosa chiqarish mumkin.

Tadqiqotning maqsadi — raqamli portfolio va analitik rubrikalarga asoslangan ko'p mezonli kvalimetrik baholash metodikasini ishlab chiqish, uning tarkibiy komponentlari, indikatorlari, hisoblash bosqichlari va raqamli ta'lim analitikasi bilan integratsiyalashuv mexanizmini asoslash. Bunda metodik faoliyat mahsulotlarini yagona baholash tizimida tartibga solish, normallashtirilgan indikatorlar va integral indeks yordamida diagnostik profil tuzish ko'zda tutiladi.

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR TAHLILI

P. Mishra va M. J. Koehler tomonidan ishlab chiqilgan TPACK konsepsiyasi texnologik, pedagogik va predmet bilimlarining o'zaro kesishuvini o'qituvchi tayyorgarligining muhim sharti sifatida tushuntiradi [1]. Biologiya metodikasida bu raqamli vosita texnik imkoniyatlari emas, balki uning fan mazmuni va dars maqsadiga mosligini baholash lozimligini anglatadi.

G. Siemens va P. Long ta'lim analitikasini o'rganish jarayoni haqidagi ma'lumotlardan xabardor qaror qabul qilishni qo'llab-quvvatlovchi yo'nalish sifatida yoritgan [2]. Ularning yondashuvi raqamli ma'lumotlarning pedagogik talqinisiz yetarli emasligini ko'rsatadi. E. B. Mandinach va E. S. Gummer esa pedagoglarning ma'lumotlar savodxonligi ularni to'plash va ko'rish bilangina chegaralanmasdan, o'qitish qarorlariga aylantirishni ham qamrab olishini asoslaydi [3].

C. Redekerning DigCompEdu konsepsiyasida raqamli baholash strategiyalari, raqamli dalillarni tahlil qilish va fikr-mulohaza berish pedagog raqamli kompetentligining tarkibiy qismlari sifatida belgilangan [4]. Mazkur umumiy konsepsiya biologiyaga xos eksperiment, kuzatish, modelashtirish va ilmiy talqin ko'nikmalarini baholaydigan predmetga yo'naltirilgan indikatorlar bilan to'ldirilishi lozim.

P. C. Abrami va H. Barrett elektron portfolio texnologiyasini o'quv faoliyati natijalarini saqlash, refleksiya va baholashni qo'llab-quvvatlash vositasi sifatida ko'rib chiqqan [5]. Demak, portfolioda materialning mavjudligi emas, faoliyat mahsulotining sifati va rivojlanish dalili asosiy ahamiyatga ega.

A. Jönsson va G. Svingby 75 ta empirik tadqiqotni qamrab olgan sharhida rubrikalar baholash ishonchligini qo'llab-quvvatlashi mumkinligini, biroq ularning mavjudligi validlikni avtomatik ta'minlamasligini ko'rsatgan [6]. E. Panadero va A. Jönsson 21 ta tadqiqotga oid sharhida rubrikalarning baholash mezonlarini tushunarli qilish va o'zini o'zi tartibga solishni rag'batlantirish imkoniyatlarini tahlil qilgan [7].

J. W. Gikandi, D. Morrow va N. E. Davis onlayn formativ baholash bo'yicha ilmiy sharhida elektron portfolio va qayta aloqa vositalari faoliyatga yo'naltirilgan baholash uchun ahamiyatli ekanini ko'rsatadi [8]. Bu biologiya o'qituvchisini faqat test natijasi bilan emas, uning amaliy metodik ishlanmalari bilan baholash zarurligini tasdiqlaydi.

Tahlil qilingan tadqiqotlar raqamli baholash, portfolio, rubrika va ta'lim analitikasi bo'yicha muhim asoslarni yaratadi. Biroq mazkur manbalarda ushbu vositalarni aynan bo'lajak biologiya o'qituvchisining predmetga xos metodik faoliyat mahsulotlari asosida birlashtiruvchi yaxlit kvalimetrik diagnostika modeli to'liq bayon etilmaydi. Shu ehtiyoj "BioMet-Kval" metodikasini loyihalashtirishning ilmiy-metodik asosini tashkil etadi.

TADDIQOT METODOLOGIYASI

Tadqiqot kompetensiyaviy, tizimli-faoliyatli, kvalimetrik va raqamli-analitik yondashuvlarning integratsiyasiga asoslanadi. Ilmiy asos sifatida TPACK [1], DigCompEdu [4], elektron portfolio [5] hamda analitik rubrikalarning ishonchligi va validligi [6–7] haqidagi qarashlardan foydalanildi. Shu asosda "BioMet-Kval" deb nomlangan mualliflik baholash metodikasining loyihaviy modeli taklif qilinadi.

Metodikaning baholash obyekti — bo'lajak biologiya o'qituvchilarining kasbiy-metodik tayyorgarligi; predmeti — ularning dars loyihalash, tajribani tashkil etish, raqamli resurs ishlab chiqish, o'quv natijalarini tahlil qilish va metodik refleksiya faoliyatlarida namoyon bo'ladigan o'rganadigan indikatorlardir.

Metodika beshta o'zaro bog'liq komponentdan tuzilgan: predmet-metodik (ilmiy mazmunni metodik talqin qilish), loyihalash-texnologik (dars va raqamli resurslarni loyihalash), eksperimental-tadqiqotchilik (kuzatish, tajriba va virtual laboratoriya), baholash-analitik (diagnostik topshiriq va ma'lumotlarni talqin qilish) hamda refleksiv-korreksion (o'z faoliyatini qayta ko'rib chiqish va rivojlantirish). Har bir komponent to'rttadan indikator bilan operatsionallashtirildi.

1-jadval. "BioMet-Kval" metodikasining komponentlari va baholash indikatorlari

Komponent	Kod	Baholash indikatori
Predmet-metodik	P1	Biologik tushunchalarni ilmiy to'g'ri izohlash
	P2	Biologiya mazmunini o'quv maqsadiga moslashtirish
	P3	Biologik jarayonlarni tushuntirish metodlarini tanlash
	P4	Ilmiy mazmunni yoshga mos didaktik talqin qilish
Loyihalash-texnologik	L1	Dars ishlanmasini maqsadga muvofiq loyihalash
	L2	Raqamli didaktik resurs yaratish
	L3	Raqamli texnologiyani dars bosqichlariga integratsiyalash
	L4	Raqamli va an'anaviy metodlar uyg'unligini ta'minlash
Eksperimental-tadqiqotchilik	E1	Biologik tajriba va kuzatuvni rejalashtirish
	E2	Virtual laboratoriyadan metodik foydalanish
	E3	Tajriba xavfsizligi va ilmiy aniqligini ta'minlash
	E4	Tajriba natijasini tahlil qilish topshiriqlarini ishlab chiqish
Baholash-analitik	B1	Biologiya faniga mos baholash mezonini yaratish
	B2	Raqamli diagnostik topshiriq yaratish
	B3	Baholash natijalarini to'g'ri tahlil qilish
	B4	Dalillarga tayangan metodik qaror qabul qilish
Refleksiv-korreksion	R1	O'z metodik faoliyatini mezonlar asosida tahlil qilish
	R2	Portfolioda rivojlanish dalillarini tizimlashtirish
	R3	Kamchiliklarni bartaraf etuvchi metodik yechimni ishlab chiqish
	R4	Individual kasbiy rivojlanish rejasini asoslash

Baholash dalillari sifatida biologiya darsi ishlanmasi, interaktiv material, virtual laboratoriya ssenariysi, diagnostik topshiriq, natijalar tahlili va refleksiv hisobot olinadi. Elektron platformadagi kirishlar soni va vaqt ko'rsatkichlari kompetentlikning bevosita balli sifatida qabul qilinmaydi; ular faqat kontekst ma'lumoti sifatida foydalanilishi mumkin.

2-jadval. Analitik baholash rubrikasining umumiy shkalasi

Ball	Daraja	Umumiy deskriptor
0	Namoyon etilmagan	Faoliyat bajarilmagan yoki berilgan imkoniyat doirasida kerakli dalil aniqlanmagan
1	Boshlang'ich	Jiddiy ilmiy-metodik xatolar mavjud
2	Asosiy	Asosiy elementlar bajarilgan, ammo sezilarli kamchiliklar bor

Ball	Daraja	Umumiy deskriptor
3	Yetarli	Talabga muvofiq, ayrim juz'iy kamchiliklar bor
4	Yuqori	Ilmiy asoslangan, izchil va didaktik maqsadga mos bajarilgan

Har bir indikator bo' yicha alohida deskriptor ishlab chiqiladi. Masalan, E2 indikator bo' yicha 0 ball — faoliyatni baholash uchun dalil yo' q; 1 ball — simulyatsiya tanlangan, ammo maqsad va topshiriqlar mos emas; 2 ball — simulyatsiya mos, ammo tajriba ketma-ketligi yoki tahlil topshirig' i yetarli emas; 3 ball — tajriba maqsadi va tahlil asoslangan, kichik kamchiliklar mavjud; 4 ball — o' zgaruvchilar, bosqichlar, tahlil va baholash izchil ishlab chiqilgan. Texnik nosozlik tufayli dalil yo' qligi nol ball bilan tenglashtirilmaydi: bu holatda qayta topshirish imkoniyati beriladi.

Har bir indikatorning normallashtirilgan qiymati $q_{ij} = x_{ij} / 4$ orqali aniqlanadi; bu yerda x_{ij} — 0–4 ballik qiymat. Komponent bahosi $C_i = \sum(v_{ij} \times q_{ij})$ ko' rinishida hisoblanadi, bunda indikator vaznlari yig' indisi $\sum v_{ij} = 1$. Umumiy integral indeks $K = 100 \times \sum(w_i \times C_i)$ bo' lib, komponent vaznlari yig' indisi $\sum w_i = 1$. Natijada K 0–100 oraligida ifodalanadi.

Dastlabki modelda beshta komponentga 0,20 dan, komponent ichidagi indikatorlarga 0,25 dan teng vazn beriladi. Bu vaqtinchalik metodik yechim bo' lib, ekspert baholash va empirik tekshiruvdan keyin qayta ko' rib chiqilishi mumkin. Indeks bilan bir qatorda har bir komponent qiymati alohida saqlanadi, chunki o' xshash integral ballarga ega ikki talabada metodik zaifliklar turlicha bo' lishi mumkin.

3-jadval. Dastlabki diagnostik talqin chegaralari

K indeksi	Talqin
0–39,9	Boshlang' ich
40–59,9	Asosiy
60–79,9	Yetarli
80–100	Yuqori

Ushbu chegaralar normativ tasdiqlangan darajalar emas, metodika sinovi uchun taklif etilgan dastlabki intervallardir. Ularning amaliy asoslanganligi mustaqil tashqi mezonlar, ekspert xulosalari va empirik taqsimot asosida tekshirilishi kerak.

Baholash besh bosqichda amalga oshiriladi: 1) topshiriqlar, indikatorlar va deskriptorlarni tayyorlash; 2) raqamli portfolioda autentik dalillarni yig' ish; 3) kamida ikki baholovchi tomonidan mustaqil rubrika asosida baholash; 4) indikatorlarni normallashtirish, komponentlar va integral indeksni hisoblash; 5) diagnostik profil asosida individual rivojlanish tavsiyalarini shakllantirish. Tafvutli baholar bo' yicha oldindan belgilangan kelishuv yoki uchinchi ekspert tartibi qo' llanadi.

Metodikaning mazmuniy validligi biologiya ta'limi, pedagogik diagnostika va raqamli ta'lim mutaxassislarning ekspert baholari asosida tekshirilishi rejalashtiriladi. Baholovchilararo muvofiqlikni o' rganishda ordinal indikatorlar uchun vaznli Cohen kappa, agregatsiyalangan baholar uchun esa tadqiqot dizayniga mos ICC ishlatilishi mumkin. Konstrukt validligi komponentlararo bog' liqlik va zarur sharoitlarda faktor tahlili orqali, tashqi mezon bilan muvofiqlik esa mustaqil baholangan amaliy dars natijalariga solishtirish orqali tekshiriladi. Raqamli dalillarni to' plashda shaxsiy ma'lumotlarni minimallashtirish va kodlashtirish talablariga rioya qilinadi.

TAHLIL VA NATIJALAR

Tadqiqot natijasi sifatida "BioMet-Kval" metodikasining operatsion modeli, indikatorlar tizimi, rubrikalar va hisoblash algoritmi shakllantirildi. Mazkur bo' limda real tajriba-sinov natijalari emas, metodikaning amalda qanday ishlashini ko' rsatuvchi shartli misol keltiriladi. Shu sababli ushbu hisob-kitoblar empirik isbot yoki metodika samaradorligi haqidagi xulosa o' rnini bosa olmaydi.

Misol sifatida "Fotosintez jarayoni" mavzusi doirasida bo' lajak o' qituvchi tayyorlagan dars ishlanmasi, fotosintez intensivligiga yorug' lik ta'sirini ko' rsatuvchi virtual simulyatsiya ssenariysi, o' quvchilarning tushunchalarini tekshiruvchi elektron savollar va refleksiv hisobot baholash dalillari sifatida olinadi. Dars loyihasida o' quv maqsadi aniq qo' yilganmi, simulyatsiyadagi mustaqil va bog' liq o' zgaruvchilar to' g' ri ajratilganmi, grafiklar ilmiy talqin qilinganmi, topshiriqlar o' quvchilarning tushunchalarini aniqlaydimi — bular rubrika deskriptorlari bilan baholanadi.

4-jadval. Kvalimetrik hisoblashning shartli namunasi (empirik ma'lumot emas)

Komponent	Shartli C_i	Vazn w_i	Ulush ($w_i \times C_i \times 100$)
Predmet-metodik	0,80	0,20	16,0
Loyihalash-texnologik	0,65	0,20	13,0

Komponent	Shartli C_i	Vazn w_i	Ulush ($w_i \times C_i \times 100$)
Ekspperimental-tadqiqotchilik	0,70	0,20	14,0
Baholash-analitik	0,55	0,20	11,0
Refleksiv-korreksion	0,75	0,20	15,0
Jami	—	1,00	69,0

Shartli misolda $K = 69,0$ ball bo'lib, dastlabki talqin mezoniga ko'ra "yetarli" oraliqqa to'g'ri keladi. Biroq baholash-analitik komponent qiymati (0,55) boshqa komponentlarga nisbatan past. Shuning uchun bu profil bo'yicha tavsiya umumiy qo'shimcha dars emas, balki biologik o'quv natijalariga mos diagnostik savollar tuzish, test natijalarini izohlash va dalil asosida qayta aloqa berishga yo'naltiriladi. Bu ko'p mezonli diagnostikaning integral bahoga qo'shimcha pedagogik qiymatini tushuntiradi.

Muhokama nuqtayi nazaridan, model TPACKda asoslangan predmet, pedagogik va texnologik bilimlar integratsiyasini biologiya faniga xos mahsulotlar orqali kuzatiladigan shaklga keltiradi [1]. DigCompEdu konsepsiyasidagi baholash va tahlil funksiyalari [4] indikatorlar va faoliyat natijalariga bog'lanadi. Portfoliodan foydalanish [5] talabaning bitta yakuniy testdan tashqari vaqt davomida yaratgan mahsulotlarini ham ko'rishga yordam beradi. Shu bilan birga, rubrikalarning validligi va baholovchilararo ishonchliligi [6–7] amaliy tekshirilmaguncha yuqori aniqlik haqidagi da'volar o'rinli bo'lmaydi.

XULOSA

Raqamli ta'lim analitikasi va pedagogik kvalimetriya integratsiyasi bo'yicha lajak biologiya o'qituvchilarining kasbiy-metodik kompetentligini ko'p mezonli diagnostika qilish uchun asos yaratadi. Bunda raqamli platforma faolligi va kasbiy-metodik faoliyat sifati bir xil tushuncha emas; sifat xulosasi predmetga mos indikatorlar va baholash dalillari orqali shakllanishi zarur.

Maqolada taklif etilgan "BioMet-Kval" metodikasi beshta komponent, 20 ta indikator, 0–4 ballik analitik rubrika, normallashtirish usuli va vaznli integral indeksni yagona baholash tizimiga birlashtiradi. Metodika integral indeks bilan bir qatorda komponentlar bo'yicha diagnostik profilni ham ishlab chiqishga yo'naltirilgani bilan farqlanadi.

Raqamli portfoliodagi dars ishlanmalari, virtual laboratoriya ssenariylari, interaktiv resurslar va refleksiv hisobotlardan foydalanish kompetentlikni amaliy metodik mahsulotlar asosida baholash imkonini beradi. Ushbu baholash natijalarini individual rivojlanish topshiriqlariga aylantirish metodikaning rivojlantiruvchi funksiyasini belgilaydi.

Taklif etilgan tizim hozircha nazariy-metodik modeldir. Uning amaliy samaradorligi, mazmuniy va konstrukt validligi, baholovchilararo ishonchliligi hamda diagnostik darajalar chegarasi real respondentlar ishtirokidagi empirik sinov orqali mustaqil tasdiqlanishi kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Mishra P., Koehler M. J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge // Teachers College Record. – 2006. – Vol. 108, No. 6. – P. 1017–1054. DOI: 10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
2. Siemens G., Long P. Penetrating the Fog: Analytics in Learning and Education // EDUCAUSE Review. – 2011. – Vol. 46, No. 5. – P. 30–32. URL: <https://er.educause.edu/articles/2011/9/penetrating-the-fog-analytics-in-learning-and-education>
3. Mandinach E. B., Gummer E. S. Data Literacy for Educators: Making It Count in Teacher Preparation and Practice. – New York: Teachers College Press, 2016. URL: <https://www.wested.org/resource/data-literacy-for-educators/>
4. Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu / Y. Punie (ed.). – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. DOI: 10.2760/159770. URL: <https://doi.org/10.2760/159770>
5. Abrami P. C., Barrett H. Directions for Research and Development on Electronic Portfolios // Canadian Journal of Learning and Technology. – 2005. – Vol. 31, No. 3. DOI: 10.21432/T2RK5K. URL: <https://doi.org/10.21432/T2RK5K>
6. Jönsson A., Svingby G. The Use of Scoring Rubrics: Reliability, Validity and Educational Consequences // Educational Research Review. – 2007. – Vol. 2, No. 2. – P. 130–144. DOI: 10.1016/j.edurev.2007.05.002. URL: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2007.05.002>
7. Panadero E., Jönsson A. The Use of Scoring Rubrics for Formative Assessment Purposes Revisited: A Review // Educational Research Review. – 2013. – Vol. 9. – P. 129–144. DOI: 10.1016/j.edurev.2013.01.002. URL: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2013.01.002>

8. Gikandi J. W., Morrow D., Davis N. E. Online Formative Assessment in Higher Education: A Review of the Literature // Computers & Education. – 2011. – Vol. 57, No. 4. – P. 2333–2351. DOI: 10.1016/j.compedu.2011.06.004. URL: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.06.004>