



PENGEMBANGAN DAN VALIDASI ASESMEN KINERJA DALAM PROYEK MODIFIKASI ALAT PRAKTIKUM KIMIA INSTRUMEN

Chansyanah Diawati¹, Liliarsari², Agus Setiabudi², Buchari³

Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA FKIP Universitas Lampung
Jl. Prof. Dr. Soemantri Brodjonegoro No. 1, Bandar Lampung 35145, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima Juni 2017
Disetujui Juli 2017
Dipublikasikan Oktober 2017

Keywords:
Asesmen kinerja
Keterampilan berpikir kreatif
Modifikasi alat praktikum
kimia instrumen

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan memvalidasi instrumen asesmen kinerja yang dirancang untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif mahasiswa calon guru kimia dalam pembelajaran berbasis proyek modifikasi alat praktikum (PBPMP). Instrumen yang dikembangkan terdiri dari asesmen kinerja produk lembar kerja mahasiswa (LKM), serta asesmen kinerja proses ujicoba alat spektrofotometer sinar tampak (SST) dan spektrofotometer serapan atom (SSA) hasil modifikasi. Butir *task* disusun berdasarkan indikator keterampilan berpikir kreatif *framework* Torrance. Rancangan awal instrumen dikonsultasikan kepada tiga orang ahli berdasarkan tujuan pembelajaran. Instrumen kemudian divalidasi oleh tiga orang ahli di bidang pendidikan kimia. Ujicoba instrumen dilakukan pada mahasiswa tahun ketiga di Program Studi Pendidikan Kimia Provinsi Lampung (N = 35). LKM dan video rekaman ujicoba alat dari salah satu kelompok mahasiswa dinilai oleh tiga orang *rater*. Skor dari ketiga *rater* kemudian dianalisis menggunakan Two-Way Anova. Hasil penelitian menunjukkan bahwa korelasi intra-kelas instrumen asesmen kinerja ini adalah memadai (ICC = 0,792). Hal ini menunjukkan bahwa instrumen reliabel dan dapat digunakan untuk mengukur kinerja keterampilan berpikir kreatif mahasiswa.

Abstract

This study aimed to developed and validate the performance assessment instrument designed to measure creative thinking skills of undergraduate pre-service chemistry teacher in project-based learning lab apparatus modification of chemistry of instruments. The instrument was developed consisting of the assessment of product performance, i.e. the student worksheet; and process performance assessment of testing apparatus modified of visible spectrophotometer and atomic absorption spectrophotometer. Task item arranged based on creative thinking skill indicators Torrance's framework. A preliminary draft of instrument consulted to three experts based on learning objectives. Instruments were validated by three experts in the field of chemical education. The instrument tested to the third year student in Program Studi Pendidikan Kimia Provinsi Lampung (N = 35). Student worksheet and video of testing apparatus modified from one group of students rated by three raters, then analyzed by Two-Way Anova. The results showed that the consistency intra-class correlation performance assessment instrument is adequate (ICC = 0.792). This results shows that the instrument reliable and can be used to measure the performance of students creative thinking skills.

Pendahuluan

Sejalan dengan era globalisasi, pasar kerja kontemporer menuntut dihasilkannya lulusan yang mampu: bekerja dalam lingkungan yang *ill-defined* dan selalu berubah, menghadapi proses kerja non-rutin dan abstrak, mengambil keputusan dan tanggung jawab, serta bekerja dalam tim (Bergh, dkk., 2006). Oleh karena itu, mahasiswa tidak hanya memerlukan dasar pengetahuan, tetapi juga sejumlah keterampilan berpikir tingkat tinggi, diantaranya keterampilan berpikir kreatif. Lulusan yang dapat merespon secara kreatif akan lebih mampu menghadapi kompetisi yang ketat pada abad 21, dengan memberikan kontribusi positif terhadap dunia personal, sosial, teknologi dan ekonomi yang akan mereka alami sebagai orang dewasa (Wellestrand dan Tjeldvoll, 2003; Diawati, 2015; DeHaan, 2009; Zhou, 2012; Lou, dkk., 2012; Trnova, 2014). Bowden dan Marton (1998) mengusulkan agar pengembangan kurikulum di perguruan tinggi didasarkan pada ide untuk mempersiapkan mahasiswa dalam menghadapi masa depan yang penuh ketidakpastian, oleh karena itu konteks pendidikan tinggi dan pengalaman belajar harus diubah. Perubahan konteks pendidikan tinggi ini memberikan reviu kritis pada pendekatan tradisional dalam proses pembelajaran (Hart, Bowden, Watters, 1999).

Pada saat yang sama, paradigma pembelajaran sosio-konstruktivis kontemporer melahirkan lingkungan praktik pendidikan dan pembelajaran baru, yang memandang bahwa pembelajaran secara aktif dibangun oleh pembelajar. Pembelajaran juga dipandang sebagai proses yang kumulatif, mandiri, diarahkan pada tujuan, dikondisikan, kolaboratif dan berbeda secara individu (Bergh, dkk., 2006). Pembelajaran berbasis proyek adalah contoh terkenal dari lingkungan belajar yang *powerful* dalam paradigma konstruktivis (Blumenfeld, Krajcik, Marx, & Soloway, 1994; Thomas, 2000). Model Pembelajaran ini mendorong mahasiswa untuk bekerja dalam tim (Barak & Maymon, 1998), dengan menggabungkan kegiatan "hands-on" dan "heads-in" untuk mengembangkan kompetensi mereka dengan bekerja pada proyek-proyek terpadu (Barlex, 2002). Pembelajaran berbasis proyek melalui isu-isu otentik memungkinkan mahasiswa dari berbagai latar belakang untuk terlibat dalam memilih topik, mempertimbangkan pendekatan, merancang, memecahkan masalah, mengambil keputusan, memberikan kesempatan bekerja relatif mandiri untuk waktu yang lebih lama; dan menghasilkan

produk nyata. (Tinker, 1992; Laffey *et al.*, 1998; Jones, Rasmussen, & Moffitt, 1997; Thomas, Mergendoller, & Michaelson, 1999; Thomas, 2000; Frank, Lavy, dan Elata, 2003). Penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran ini meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, diantaranya keterampilan berpikir kreatif (DeHaan, 2009; Zhou, dkk., 2010; Doppelt, 2009).

Menanamkan keterampilan berpikir kreatif kedalam perkuliahan disiplin ilmu tertentu seperti kimia, tidak hanya memerlukan perubahan metode dan lingkungan pembelajaran, tetapi juga perubahan metode asesmen untuk mengukur pencapaian mahasiswa. Dalam lingkungan belajar kontemporer, asesmen dianggap sebagai fondasi dalam proses pembelajaran. Metode asesmen memiliki dampak penting pada proses pembelajaran. Inovasi pembelajaran akan menjadi tidak bermakna jika metode asesmen yang digunakan tidak kongruen dengan metode dan tujuan pembelajaran, karena tidak sesuai dengan proses belajar mahasiswa (Bergh, 2006).

Dalam proyek modifikasi alat praktikum, perolehan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa diases dalam berbagai cara; dari model asesmen baru misalnya asesmen berbasis masalah, asesmen diri (*self-assessment*) dan asesmen antara teman (*peer-assessment*), wawancara, penulisan jurnal, pameran, asesmen portofolio, dan asesmen berbasis kinerja (Bergh, 2006; Barak dan Doppelt, 2000). Berdasarkan kajian literatur, metode asesmen tradisional dianggap kurang tepat untuk mengukur tingkat perolehan pemahaman dan keterampilan melalui pembelajaran berbasis proyek (Dori, 2003; Frank & Barzilai, 2004; Krajcik, Czerniak, & Berger, 1999).

Pada kenyataannya, instrumen asesmen keterampilan berpikir kreatif yang banyak dikembangkan adalah asesmen tes; misalnya yang dikembangkan oleh Torrance (1974, 1996), Shukla dan Sharma (1986), Hu dan Adey (2002); Aktamis, *et. al.* (2005), Sak dan Ayas (2013), serta Siew, Chong, Chin (2014). Beberapa peneliti juga mengembangkan instrumen asesmen portofolio untuk mengases keterampilan berpikir kreatif, diantaranya adalah Barak dan Doppelt (2000), Gredler (1995), Wolf (1989). Berdasarkan kajian literature, belum ditemukan adanya pengembangan instrumen asesmen kinerja untuk keterampilan berpikir kreatif. Penggunaan asesmen kinerja dalam

pembelajaran berbasis proyek dapat: mengukur kemampuan kerja tim, menunjukkan bagaimana mahasiswa menerapkan pengetahuan dan keterampilan untuk kehidupan sehari-hari, dan menunjukkan bahwa mereka dapat merancang dan merencanakan penyelidikan (Frank, Barzilai; 2004).

Berdasarkan uraian di atas, penggunaan asesmen kinerja dalam proyek modifikasi alat SST dan SSA dapat mengases bagaimana mahasiswa menerapkan pengetahuan dan keterampilan dalam kehidupan sehari-hari, dapat menunjukkan bahwa mereka dapat merancang dan mengkonstruksi alat, mengujicoba dan mengevaluasi alat hasil modifikasi. Oleh karena itu, perlu dikembangkan instrumen asesmen kinerja untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif mahasiswa.

Berdasarkan latar belakang, masalah penelitian difokuskan pada pengembangan instrumen asesmen kinerja untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif mahasiswa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan memvalidasi instrumen asesmen kinerja yang dirancang untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif mahasiswa calon guru kimia dalam PBPMAF.

Metode Penelitian

Instrumen yang dikembangkan terdiri dari asesmen kinerja produk lembar kerja mahasiswa (LKM), serta asesmen kinerja proses ujicoba alat SST dan SSA hasil modifikasi. Konstruksi butir *task* dalam instrumen asesmen kinerja ini bertujuan untuk mengases keterampilan berpikir kreatif spesifik dalam proyek modifikasi alat SST dan SSA. Butir *task* dikonstruksi sedemikian sehingga domain keterampilan berpikir kreatif spesifik modifikasi alat muncul. Butir *task* dikonstruksi berdasarkan indikator keterampilan berpikir kreatif dalam proses merencanakan dan melaksanakan proyek modifikasi alat SST dan SSA. Framework keterampilan berpikir kreatif yang digunakan adalah *framework* Torrance, yaitu *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration* (Al-Suleiman, 2009). Kata kerja operasional atau perilaku pembelajar *framework* tersebut dimodifikasi untuk di Indonesia oleh Munandar (1992). Indikator keterampilan berpikir kreatif dirumuskan dengan mengkombinasikan komponen perilaku berpikir kreatif dengan aktivitas yang harus dilakukan mahasiswa dalam memodifikasi alat praktikum berbasis proyek. Task dirumuskan dengan

mengubah kalimat pernyataan dalam indikator menjadi kalimat perintah.

Setelah butir *task* dikonstruksi, kemudian dibuat rubrik dan penskoran. Rubrik disusun dalam tiga gradasi kinerja. Gradasi level tertinggi diberi skor 3, dan level terendah diberi skor 1. Instrumen asesmen kinerja selanjutnya dikonsultasikan kepada tiga orang ahli untuk mendapatkan masukan. Berdasarkan masukan tersebut kemudian dilakukan perbaikan.

Instrumen asesmen kinerja selanjutnya divalidasi oleh tiga orang ahli dalam bidang pendidikan kimia. Aspek penilaian untuk validasi konstruksi asesmen kinerja ini meliputi: (1) kalimat mudah dimengerti dan (2) tidak ada pemborosan kata-kata; (3) kemudahan digunakan untuk menilai; dan (4) kesesuaian dengan indikator keterampilan berpikir kreatif. Skor yang diperoleh dari ahli untuk keempat aspek tersebut selanjutnya dianalisis Korelasi Intra-kelas (*Intraclass Correlation ICC*) *Two-Way Mix* ANOVA konsistensi yang menekankan pada kesamaan penilaian antar *rater*. Selain digunakan untuk menguji reliabilitas antar *rater*, korelasi ini dapat digunakan untuk menentukan validitas suatu instrumen asesmen berdasarkan seberapa besar konsistensi penilaian antar ahli (ICC konsistensi) dalam menilai butir-butir *task*.

Langkah selanjutnya adalah mengujicoba instrumen yang telah divalidasi, yaitu mengases kinerja produk LKM mahasiswa dalam merencanakan proyek, dan kinerja proses pada saat mahasiswa mengujicoba alat hasil modifikasi. Dalam proses ujicoba ini, LKM yang telah dikerjakan oleh mahasiswa dan video rekaman ujicoba alat diases oleh tiga orang dosen Program Studi Pendidikan Kimia sebagai *rater*. Hasil penilaian dari tiga *rater* tersebut selanjutnya dianalisis korelasi intra-kelas menggunakan *Two-Way Random ANOVA* konsistensi internal untuk menentukan reliabilitas empirik.

Hasil dan Pembahasan

Instrumen asesmen kinerja modifikasi alat praktikum yang dikembangkan terdiri dari 20 butir *task*. Contoh butir *task* dapat dilihat pada Tabel 1.

Dari hasil analisis statistik *Two-Way Mix Anova*, koefisien korelasi intrakelas (ICC) konsistensi antar ahli untuk aspek: (1) kemudahan kalimat untuk dimengerti adalah 0,978, (2) tidak boros kata-kata adalah 0,923,

Tabel 1 Contoh Butir Task Asesmen Kinerja Proyek Modifikasi Alat SST dan SSA

Indikator keterampilan berpikir kreatif	Task	Rubrik		
		Skor		
		3	2	1
Menuliskan daftar alat, bahan, dan teknologi yang diperlukan dengan jumlah yang memadai dan relevan (<i>fluency</i>)	Tuliskan daftar alat, bahan, dan teknologi yang diperlukan dengan: jumlah yang memadai dan relevan	Menuliskan daftar alat, bahan, dan teknologi yang diperlukan dengan jumlah yang memadai dan relevan	Menuliskan daftar alat, bahan, dan teknologi yang diperlukan dengan jumlah yang memadai namun tidak relevan.	Menuliskan daftar alat, bahan, dan teknologi yang diperlukan dengan jumlah yang tidak memadai
Membuat alat SST/SSA menggunakan sumber cahaya pengganti yang jauh lebih murah dari alat komersial dan praktis (<i>originality</i>).	Buatlah alat SST/SSA menggunakan sumber cahaya pengganti yang jauh lebih murah dari alat komersial dan praktis.	Membuat alat SST/SSA menggunakan sumber cahaya pengganti yang jauh lebih murah dari alat komersial dan praktis	Membuat alat SST/SSA menggunakan sumber cahaya pengganti yang lebih murah dari alat komersial namun tidak praktis	Membuat alat SST/SSA menggunakan sumber cahaya pengganti yang tidak lebih murah dari alat komersial

(3) kemudahan untuk menilai adalah 0,906, dan (4) kesesuaian dengan indikator keterampilan berpikir kreatif adalah 0,936. Berdasarkan koefisien ICC yang $> 0,80$; menunjukkan konsistensi antar ahli yang baik (Murti, 2011) untuk semua aspek butir *task*, artinya validitas butir *task* adalah tinggi, dengan kata lain instrumen asesmen kinerja ini dapat digunakan untuk mengases keterampilan berpikir kreatif mahasiswa.

Hasil revisi dan ujicoba. Secara umum tidak ada revisi yang terlalu berarti. Revisi dilakukan berdasarkan catatan yang diberikan oleh salah satu validator ahli, yaitu pada butir *task* no.19. Menurut validator, tuntutan kepada mahasiswa tentang presisi alat terlalu tinggi dan sudah diwakili oleh butir *task* no. 20 tentang keberfungsian alat. Instrumen asesmen kinerja versi revisi terdiri dari 20 butir.

Instrumen asesmen kinerja yang telah direvisi digunakan untuk mengases LKM yang telah dikerjakan oleh mahasiswa dan video rekaman ujicoba alat dengan melibat tiga orang dosen Program Studi Pendidikan Kimia sebagai *rater*. Dari hasil analisis statistik *Two-Way Random Anova*, koefisien korelasi intrakelas (ICC) konsistensi antar *rater* adalah 0,792; yang menunjukkan bahwa korelasi intra-kelas instrumen asesmen kinerja ini adalah memadai (Murti, 2011). Artinya, instrumen reliabel untuk mengukur kinerja keterampilan berpikir kreatif mahasiswa.

Dalam Proyek modifikasi alat SST dan SSA menuntut mahasiswa untuk menerapkan pengetahuan dan melatih keterampilan berpikir

tingkat tinggi, diantaranya keterampilan berpikir kreatif. Mahasiswa merumuskan masalah, mencari alternatif alat pengganti, mendisain dan mengkonstruksi alat, mengujicoba dan mengevaluasi. Aktivitas yang demikian kompleks tidak relevan jika diases melalui tes saja. Asesmen alternatif yang dapat mengases proses memodifikasi alat diantaranya adalah asesmen kinerja. Menurut Herman, Aschbacher, dan Winters (1992), asesmen kinerja menuntut mahasiswa untuk aktif menyelesaikan tugas-tugas yang kompleks dan penting, dengan menerapkan pengetahuan sebelumnya, pembelajaran terbaru, dan keterampilan yang relevan untuk memecahkan masalah realistik atau otentik. Ini berarti perlu dikembangkan asesmen kinerja yang spesifik.

Mempertimbangkan pentingnya mengembangkan kemampuan mahasiswa untuk berpikir kreatif pada domain spesifik sains khususnya kimia, peneliti dan praktisi harus memiliki instrumen asesmen kinerja yang valid dan reliabel untuk mengevaluasi efektivitas berbagai upaya pembelajaran. Menyadari kurangnya instrumen yang mengases kinerja, telah secara sistematis dikembangkan dan divalidasi asesmen kinerja yang dapat mengases unsur-unsur keterampilan berpikir kreatif dalam proses modifikasi alat.

Analisis kuantitatif terhadap skor hasil validasi konstruksi menunjukkan bahwa instrumen asesmen kinerja menghasilkan konsistensi antar-validator ahli yang baik, ini menunjukkan bahwa instrumen asesmen kinerja ini valid digunakan untuk mengases

keterampilan berpikir kreatif mahasiswa. Analisis kuantitatif terhadap skor kinerja mahasiswa dari tiga orang *rater* menunjukkan bahwa instrumen asesmen kinerja menghasilkan konsistensi interrater yang memadai, ini menunjukkan bahwa instrumen asesmen kinerja ini memiliki reliabilitas yang memadai untuk mengases keterampilan berpikir kreatif mahasiswa.

SIMPULAN

Semua aspek butir *task* menunjukkan konsistensi antar ahli yang baik (ICC konsistensi > 0,80), artinya validitas butir *task* adalah tinggi, dengan kata lain instrumen asesmen kinerja ini dapat digunakan untuk mengases keterampilan berpikir kreatif mahasiswa. Koefisien korelasi intrakelas (ICC) konsistensi antar *rater* adalah 0,792; yang menunjukkan bahwa korelasi intrakelas instrumen asesmen kinerja ini adalah memadai. Artinya, instrumen reliabel untuk mengukur kinerja keterampilan berpikir kreatif mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Aktami, H., Pekmez, E., Can, B. T., Ergin, Ö. (2005). *Developing Scientific Creativity Test*. University of Dokuz Eylul. Diakses tanggal 30 Oktober 2016, pada <https://www.clab.edc.uoc.gr/2nd/pdf/58.pdf>
- Al-Suleiman, N. (2009). Cross Cultural Studies and Creative Thinking Abilities. *Journal of Educational and Psychology Science*, 1, (1), 42-92
- Barak, M., Doppelt, Y. (2000). Using Portfolios to Enhance Creative Thinking. *The Journal of Technology Studies*, 26(2), 16-24.
- Barak, M., Maymon, T. (1998). Aspects of Teamwork Observed in a Technological Task in Junior High Schools. *Journal of Technology Education*, 9(2), 3-17.
- Barlex, D. (2002). The relationship between science and design and technology in the secondary school curriculum in England. In I. Mottier & M. J. De Vries (Eds.), *Proceedings of the PATT12 Conference*, pp. 3-12.
- Bergh, V., dkk. (2006). New Assessment Modes within Project-Based Education-The Stakeholders. *Studies in Educational Evaluation*, 32, 345-368.
- Blumenfeld, P.C., Krajcik, J.S., Marx, R.W., Soloway, E. (1994). Lessons learned: How collaboration helped middle grade science teachers learn project-based instruction. *Elementary School Journal*, 94, 539-551.
- Bowden, J., Marton, F. (1998). *The University of Learning: Beyond Quality and Competence*. London: Kogan Page.
- DeHaan, R. L. (2009). Teaching Creativity and Inventive Problem Solving in Science. *CBE-Life Sciences Education*, 8, 172-181.
- Diawati, C. (2015). Students' Conceptions and Problem-Solving Ability on Topic Chemical Thermodynamics. *International Seminar on Mathematics, Science, and Computer Science Education-2015*, AIP Conference Proceedings 1708, edited by T. Hidayat et al. (American Institute of Physics, Melville, NY, 2016), pp. 040002.
- Doppelt, Y. (2009). Assessing Creative Thinking in Design-Based Learning. *Int J Technol.Des.Educ.*, 2009, 19, 55-65.
- Dori, Y. (2003). A framework for project-based assessment in science education. In M. Segers, F. Dochy, E. Cascallar (Eds.), *Optimising new modes of assessment: In search of qualities and standards* (pp. 89-118). Dordrecht: Kluwer.
- Frank, M., Barzilai, A. (2004). Integrating alternative assessment in a project-based learning course for pre-service science and technology teachers. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 29, 41-61.
- Frank, M., Lavy, I., dan Elata, D. (2003). Implementing the Project-Based Learning Approach in an Academic Engineering Course. *International Journal of Technology and Design Education*, 13, 273-288.
- Gredler, E. M. (1995). Implications of portfolio assessment for program evaluation. *Studies in Educational Evaluation*, 21, 431-437.
- Hart, G., Bowden, J., & Watters, J. (1999). Graduate Capabilities: A Framework for Assessing Course Quality. *Higher Education in Europe*, 19, 301-307.
- Herman, J.L., Aschbacher, P.R., Winters, L. (1992). *A practical guide to alternative assessment*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Hu, W.P., Adey, P. (2002). A Scientific Creativity Test for Secondary School Students. *International Journal of Science Education*, 24(4), 389-403.
- Jones, B. F., Rasmussen, C. M., & Moffitt, M. C. (1997). *Real-life Problem Solving: A Collaborative Approach to Interdisciplinary Learning*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Krajcik, J.S., Czerniak, C. & Berger, C. (1999). *Teaching Children Science: A Project-Based Approach*. Boston: McGraw Hill College.
- Laffey, J., Tupper, T., Musser, D. and Wedman, J. (1998). A Computer-Mediated Support System for Project-Based Learning. *Educational Technology Research and Development*, 46, 1, 73-86.
- Munandar, S.C. U. (2003). *Kreativitas & Keberbakatan. Strategi Mewujudkan potensi kreatif & Bakat*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama

- Murti, B. (2011). Validitas dan Reliabilitas Pengukuran. *Matrikulasi Program Studi Doktorat*, UNS.
- Sak,U., Ayas, B. (2013). Creative Scientific Ability Test (C-SAT): A new measure of scientific creativity. *Psychological Test and Assessment Modeling*, 55(3), 316–329
- Siew, N.M., Chong, C.L., Chin, K.O. (2014). Developing A Scientific Creativity Test For Fifth Graders. *Problems of education in the 21 st century*, 62, 109–123.
- Shukla, J.P., Sharma, V.P. (1986). *Manual for Verbal Test on Scientific Creativity*. National Psychological Corporation, Agra.
- Thomas, J. W., Mergendoller, J. R., And Michaelson, A. (1999). *Project-Based Learning: A Handbook for Middle and High School Teachers*. Novato, CA: The Buck Institute for Education.
- Thomas, J.W. (2000). *A Review of Research on Project-Based Learning*. Available online at:<<http://www.autodesk.com/foundation/pbl/research>>.
- Tinker, R.F. (1992). *Thinking about science*.Princeton, NJ: College entrance examination Board.
- Torrance, E.P. (1974). *Torrance Test of Creative Thinking*. Lexington, MA: Personnel Press.
- Torrance, E. P. (1966). *The Torrance Tests of Creative Thinking – Norms-Technical Manual Research Edition – Verbal Tests, Forms A and B – Figural Tests, Forms A and B*. Princeton NJ: Personnel Press.
- Trnova, E. (2014). IBSE and Creativity Development. *Science Education International*, 2014 ,25(1), 8–18.
- Welle-strand, A., Tjeldvoll, A. (2003). Creativity, Curricula and Paradigms. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 47(3), 359–372.
- Wolf, D. (1989). Portfolio assessment: Sampling pupil work. *Educational Leadership*, 45(4), 35–39.
- Zhou, C., dkk. (2010). Creativity development for engineering students: cases of problem and project based learning. *Joint International IGIP-SEFI Annual Conference 2010*, Trnava, Slovakia.