



Revista EDUCATECONCIENCIA.
Volumen 21, No. 22.
E- ISSN: 2683-2836
CD-ISSN: 2007-6347
Periodo: enero - marzo 2019
Tepic, Nayarit. México
Pp. 93 – 107
Doi: <https://doi.org/10.58299/edu.v21i22.119>

Recibido: 10 de febrero del 2019
Aprobado: 01 de marzo del 2019
Publicado: 30 de marzo del 2019

Percepción de las competencias científicas en estudiantes universitarios de nivel superior del área de ciencias de la salud

Perception of scientific competencies in higher level university students in the health sciences area

Salvador Ruiz Bernés

Universidad Autónoma de Nayarit, México
salvador@uan.edu.mx

Alejandro Ruiz Bernés

Universidad Autónoma de Nayarit, México
abernes@uan.edu.mx

Aurelio Flores García

Universidad Autónoma de Nayarit, México
abernes@uan.edu.mx

Verónica Benites Guerrero

Universidad Autónoma de Nayarit, México
abernes@uan.edu.mx

Percepción de las competencias científicas en estudiantes universitarios de nivel superior del área de ciencias de la salud

Perception of scientific competencies in higher level university students in the health sciences area

Salvador Ruiz Bernés

Universidad Autónoma de Nayarit, México
salvador@uan.edu.mx

Alejandro Ruiz Bernés

Universidad Autónoma de Nayarit, México
abernes@uan.edu.mx

Aurelio Flores García

Universidad Autónoma de Nayarit, México
abernes@uan.edu.mx

Verónica Benites Guerrero

Universidad Autónoma de Nayarit, México
abernes@uan.edu.mx

Resumen

Un objetivo principal de la educación es promover la alfabetización científica, cuyos paradigmas de investigación han cambiado con el tiempo. El objetivo del trabajo fue identificar la percepción de las competencias científicas en estudiantes de nivel superior del Área de Ciencias de la Salud. Se aplicó un instrumento con 69 reactivos distribuidos en 6 secciones que caracterizan la competencia científica. Los estudiantes participaron por invitación conformando una muestra no probabilística de voluntarios homogénea de 388 participantes. Los resultados se presentaron mediante estadística descriptiva (frecuencias y proporciones). Se concluye que existe oportunidad para incluir nuevas herramientas tecnológicas e integrar en los métodos pedagógicos nuevas estrategias didácticas, así como también una mayor participación de grupos interdisciplinarios experimentados para el reforzamiento de la competencia científica.

Palabras clave: Competencia científica, nivel superior, alfabetización, percepción, salud.

Abstract

A main objective of education is to promote scientific literacy, whose research paradigms have changed over time. The objective of the work was to identify the perception of scientific competences in higher level students of the Health Sciences Area. An instrument was applied with 69 items distributed in 6 sections that characterize the scientific competence. The students participated by invitation forming a homogeneous non-probability sample of 388 volunteers. The results were presented by descriptive statistics (frequencies and proportions). It is concluded that

there is an opportunity to include new technological tools and to integrate new didactic strategies into pedagogical methods, as well as a greater participation of experienced interdisciplinary groups for the reinforcement of scientific competence.

Keywords: Scientific competence, higher level, literacy, perception, health.

Introducción

Un objetivo principal de la educación es promover la alfabetización científica (Jack, Lin & Yore, 2014; Woods-McConney, Oliver, McConney, Schibeci & Maor, 2014), cuyos paradigmas de investigación han cambiado con el tiempo (Bauer, Allum & Miller, 2007). Un aspecto central de las nociones contemporáneas de la alfabetización científica es "la capacidad de comprometerse con los temas relacionados con la ciencia y con las ideas de la ciencia, como ciudadano reflexivo" (OCDE, 2015a; Schleicher, Zimmer, Evans & Clements, 2009). Varios estudiosos han sugerido que la investigación sobre la alfabetización científica debería abarcar desde la educación escolar básica hasta la educación de estudiantes adultos y el aprendizaje a lo largo de toda la vida (Falk & Needham, 2013; Falk, Storksdieck & Dierking, 2007; Sarkar & Corrigan, 2014) y que debería ser a la vez amplia y aplicada (OCDE, 2015b). La importancia de la alfabetización científica es relevante para los temas científicos relacionados con la vida personal o con las competencias importantes que se requieren para participar eficazmente en los debates públicos relacionados (Bauer et al., 2007; Huann Lin, Hong & Huang, 2012; Miller, 2004). La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico había sugerido, por lo tanto, la creación de centros de alfabetización científica sobre las competencias científicas que pueden aplicarse en el contexto de la vida adulta. Con este enfoque, un estudiante con conocimientos científicos más desarrollados demostrará la capacidad de tomar decisiones acertadas, dar explicaciones razonables sobre los fenómenos relacionados con la ciencia en su vida cotidiana (Bybee, 2008), y emprender acciones en la vida política y pública basadas en la reflexión crítica (Miller, 2004; OCDE, 2015b).

En los últimos años, algunos investigadores han señalado que los factores afectivos también juegan un papel importante en el aprendizaje formal (Huann Lin et al., 2012) o en la educación de los estudiantes (Cross, 2009; Jameson & Fusco, 2014). Los factores afectivos

pueden ser positivos o negativos y pueden tener efectos en el aprendizaje (Shuck, Albornoz & Winberg, 2013). Los factores afectivos importantes para el aprendizaje de las ciencias incluyen el interés, el disfrute, la autoeficacia y el autoconcepto relacionados con las ciencias (Jack et al., 2014; Huann Lin, Lawrenz, Lin & Hong, 2013). Shepard, Fasko y Osborne (1999) señalaron que las personas con una inteligencia emocional alta pueden tratar mejor los factores afectivos relacionados con la salud física, el rendimiento laboral y el aprendizaje. Los estudiantes prefieren el aprendizaje autodirigido y ser colocados en un amplio entorno educativo, mostrando disposición y alto grado de motivación intrínseca para aprender (Boucouvalas & Lawrence, 2010; Brookfield, 1993; Cross, 2009; Eneau, 2008; Jameson & Fusco, 2014; Marsick & Watkins, 2001; Merriam, Caffarella & Baumgartner, 2012; Stine-Morrow & Parisi, 2010). El aprendizaje científico de los estudiantes puede provenir del compromiso con la ciencia, que consiste en acceder a información científica o visitar lugares relacionados con la ciencia para satisfacer la curiosidad, los intereses o las necesidades de entretenimiento de cada uno (Cross, 2009; Falk & Needham, 2013; Falk et al., 2007; Fenichel, Schweingruber & National Research Council, 2010; Marsick & Watkins, 2001).

El planteamiento anterior ilustra que puede ser necesario considerar diferentes enfoques para promover la alfabetización científica de los estudiantes (Falk & Needham, 2013). Muchas investigaciones también han indicado que los estudiantes están más motivados por factores internos (Jameson & Fusco, 2014). Sin embargo, hasta ahora, pocos estudios sobre las competencias científicas han considerado el papel de los factores afectivos y el compromiso con la ciencia durante la formación de las competencias científicas (Huann Lin et al., 2012). Algunos han criticado la prueba de la OCDE de manera menor al expresar dudas sobre si puede evaluar con precisión toda la gama de competencias científicas de los estudiantes (Sjøberg, 2015). Es importante que los estudiantes tengan estas competencias que les permite participar adecuadamente en los asuntos públicos en una sociedad democrática. Los profesores de ciencias son dignos de contribuir a este campo aportando sugerencias de políticas al gobierno.

Revisión bibliográfica (marco teórico)

La OCDE estableció una definición y un marco de pruebas para la alfabetización científica que se aplicó al Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA). La definición de la alfabetización científica es "la capacidad de utilizar el conocimiento científico, de identificar preguntas y de sacar conclusiones basadas en la evidencia para comprender y ayudar a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios que se producen en él a través de la actividad humana". En este marco, la alfabetización científica denota una competencia científica global que se define como "la capacidad de movilizar recursos cognitivos y no cognitivos en un contexto determinado" (OCDE, 2015b). Con el fin de orientar la investigación sobre la alfabetización científica de los estudiantes, H. Lin (2010) y el Ministerio de Ciencia y Tecnología en Taiwán hicieron referencia a las investigaciones existentes sobre alfabetización científica, incluido el marco de pruebas del PISA, para desarrollar un marco de investigación.

Durante el desarrollo del marco de evaluación, H. Lin (2010) consultó investigaciones anteriores para comprender los métodos actuales de evaluación y encuesta utilizados dentro y fuera de Taiwán, además de celebrar múltiples paneles de expertos para recabar opiniones diversas. La planificación propuesta para este marco de evaluación se basó en la vida diaria de los estudiantes y en diversas situaciones para abordar cuestiones científicas y tecnológicas. Este marco de pruebas podría utilizarse para desarrollar herramientas de encuesta para la investigación de las competencias científicas de los estudiantes. Estas competencias incluyen intereses individuales, valores y acciones relacionadas con eventos científicos (OCDE, 2015b) y transversalizan el contexto, el conocimiento y las actitudes.

La dimensión de competencia comprende los siguientes cuatro conceptos (H Lin, 2010; OCDE, 2015b): a) la identificación de cuestiones científicas, b) la explicación científica de los fenómenos, c) la utilización de pruebas científicas, y d) la resolución técnica de problemas. El marco de evaluación difiere del PISA en que añade un cuarto problema de construcción y resolución técnica. Mientras H. Lin (2010) organizaba el marco de evaluación, los expertos sugirieron que la alfabetización científica debería tener en cuenta las normas de enseñanza de las ciencias e incluir las capacidades de resolución de problemas. En otras palabras, sugirieron que la capacidad de los estudiantes para procesar eventos y resolver problemas durante la experimentación u observación también debería ser considerada.

La dimensión Contexto se adopta del marco del PISA (OCDE, 2015b) y se evalúa utilizando situaciones de la vida que incluyen la salud, los recursos naturales, el medio ambiente, los peligros y las fronteras de la ciencia y la tecnología; cada situación entrelaza las escalas personal, social y mundial. La dimensión actitudes incluye los intereses, el apoyo a la investigación científica y las responsabilidades de una sociedad tecnológica. La dimensión del conocimiento incluye el conocimiento de la ciencia y el conocimiento sobre la ciencia. La primera consiste en la comprensión de las verdades científicas, mientras que la segunda consiste en la comprensión de los procesos científicos. Este marco de pruebas no estaba limitado por el conocimiento declarativo, sino que requería el uso del conocimiento procesal, que es el conocimiento utilizado en la tarea de resolver problemas.

Bauer et al (2007) argumentaron que los anteriores estudios de alfabetización científica se centraban en gran medida en el conocimiento declarativo estático. Los estudios de PISA han proporcionado nuevos conocimientos sobre las interconexiones entre las medidas de conocimiento, afecto y valor como competencias científicas (Jack et al., 2014). Bauer et al (2007) también señalaron que los estudios actuales sobre la alfabetización científica ya han pasado del paradigma tradicional de la investigación a las actitudes de los individuos hacia los temas científicos y han puesto más énfasis en la relación entre la ciencia y la sociedad. Los marcos de investigación como el PISA pueden ampliar la agenda de investigación (Bauer et al., 2007). Las competencias científicas enfatizan las habilidades técnicas que los ciudadanos necesitan para su vida adulta y la capacidad básica para adaptarse a la vida moderna (OCDE, 2015b).

Metodología

Estudio con enfoque cuantitativo, de tipo transversal descriptivo, con una muestra conformada por 388 estudiantes que cursan alguno de los programas académicos de Licenciatura del Área de Ciencias de la Salud en la Universidad Autónoma de Nayarit. Los estudiantes participaron por invitación conformando una muestra no probabilística de participantes voluntarios homogénea (Hernández Sampieri, Fernández Collado & Baptista Lucio, 2014). Se aplicó un instrumento de medición mediante la herramienta de Formularios de Google versión

electrónica. El cuestionario está conformado por 69 reactivos distribuidos en 6 secciones que caracterizan la competencia científica. El análisis de los datos se hizo con el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS por sus siglas en inglés) versión 23.0 El análisis de los resultados se realizó mediante estadística descriptiva (frecuencias y proporciones).

Resultados y Conclusiones

Cuadro 1. Caracterización de los participantes por programa académico.

Programa académico	f	%
Nutrición	84	21.60
Cirujano Dentista	11	2.80
Enfermería	192	49.50
Médico Cirujano	63	16.20
Químico Farmacobiólogo	38	9.80

Sexo	f	%
Femenino	269	69.30
Masculino	119	30.70
Total	388	100.00

Como se observa en el cuadro 1, los estudiantes participantes que respondieron la encuesta pertenecen a cinco programas académicos correspondientes al área de ciencias de la salud, en los

que predominó el programa de Licenciatura en Enfermería (49.50%) y en el que menos participantes hubo fue en el programa de Cirujano Dentista con un 2.80%. El sexo que mayor representación tuvo fue el femenino con un 69.30%.

Cuadro 2. Capacidad percibida para desarrollar la competencia transversal.

Capacidad percibida para desarrollar la competencia	Adquirida		Tiene la noción		No adquirida	
	f	%	f	%	f	%
Analizar y sintetizar	55	14.20	312	80.40	21	5.40
Planificar el tiempo	106	27.30	227	58.50	55	14.20
Administrar el tiempo	147	37.90	225	58.00	16	4.10
Comprensión de textos en segundo idioma	13	3.40	136	35.10	239	61.60
Comunicarse de manera escrita en segundo idioma	10	2.60	79	20.40	299	77.10
Comunicarse de manera oral en segundo idioma	21	5.40	121	31.20	246	63.40
Crítica y autocrítica	107	27.60	259	66.80	22	5.70
Actuar de manera creativa	201	51.80	179	46.10	8	2.10
Trabajar en equipo	261	67.30	125	32.20	2	0.50
Trabajar en contextos interdisciplinarios	26	6.70	138	35.60	224	57.70
Compromiso ético y social	239	61.60	145	37.40	4	1.00

En términos generales, en el cuadro 2, se observa que los estudiantes se perciben capaces para analizar y sintetizar lecturas científicas, planificar y administrar el tiempo, realizar críticas y autocríticas, actuar de manera creativa, trabajar en equipo y haber adquirido un compromiso ético y social; quizás no todos han desarrollado esa habilidad, pero se muestra que, al tener la noción, ésta va en crecimiento. Es interesante ver que la comprensión y comunicación en un segundo idioma y la inclusión para trabajar en contextos interdisciplinarios aún es una oportunidad de oferta institucional para adquirir un mayor crecimiento y que seguramente potenciarían mucho mejor el desarrollo de la competencia científica en los estudiantes.

Cuadro 3. Percepción para la generación y divulgación del conocimiento científico.

Generación y divulgación del conocimiento	Adquirida		No adquirida	
	f	%	f	%
Sabe aplicar los diseños experimentales	123	31.70	265	68.30
Sabe aplicar los diseños no experimentales	116	29.90	272	70.10
Sabe aplicar las técnicas para selección de muestras	680	17.50	320	82.50
Considera importante los métodos estadísticos para el análisis de datos	239	61.60	149	38.40

Como consecuencia de lo analizado en el cuadro 2, en el cuadro 3 se observa que los estudiantes sienten incertidumbre para aplicar el método científico que seguramente mucho tiene que ver la inclusión de ellos y el acompañamiento en grupos de investigación interdisciplinarios. Se hace esta aseveración dado que son mucho mayores los porcentajes sobre la percepción de aún no haber adquirido la capacidad para generar y divulgar conocimiento científico profesionalmente.

Cuadro 4. Identificación de herramientas tecnológicas para la investigación.

Identificación de herramientas tecnológicas para la investigación	Identifica		No identifica	
	f	%	f	%
Administrador de referencias electrónicas y bases de datos	270	69.60	118	30.40
Generador de mapas conceptuales	83	21.40	305	78.60
Software para análisis cualitativo	67	17.30	321	82.70
Software para análisis estadístico	164	42.30	224	57.70
Software para hacer traducciones	130	33.50	258	66.50
Estilos para citar y referenciar	304	78.40	84	21.60

En el cuadro 4 se analizó la capacidad que tienen los estudiantes para identificar algunas de las herramientas tecnológicas más comunes que facilitan el trabajo científico, siendo las mejores identificadas los administradores de referencias y gestores de bases de datos científicos junto con herramientas que facilitan el uso y aplicación de los estilos para referenciar. Al igual que sucedió en el cuadro 2, nuevamente se puede apreciar la oportunidad de incluir en el uso didáctico y entrenamiento las herramientas para elaborar mapas conceptuales, realizar análisis cualitativo y estadístico además de software para hacer traducciones dado que se mostraron menormente identificadas. Cabe señalar que el mejoramiento del uso de estas herramientas sucede mejor con el acompañamiento de personal con experiencia, en este caso con la orientación de expertos.

Cuadro 5. Percepción de la capacidad para el desempeño de la competencia científica.

Percepción de la competencia transversal	Nu	CD	En	MC	QF	Total
Tiene la noción y la capacidad						
Analizar y sintetizar	21.1	2.60	45.6	16.0	9.30	94.60
Planificar el tiempo	18.6	1.80	43.6	13.1	8.80	85.80
Administrar el tiempo	20.4	2.80	47.2	15.7	9.80	95.90
Comprensión de textos en segundo idioma	8.50	1.30	14.4	11.1	3.10	38.40
Comunicarse de manera escrita en segundo idioma	3.10	0.30	11.3	5.40	2.80	22.90
Comunicarse de manera oral en segundo idioma	2.60	0.30	4.40	7.00	0.50	14.70
Crítica y autocrítica	15.5	2.30	31.2	12.4	7.70	69.10
Actuar de manera creativa	19.6	2.30	43.0	13.7	9.30	87.90

Trabajar en equipo	20.4	2.60	45.6	15.7	9.80	94.10
Trabajar en contextos interdisciplinarios	5.40	0.50	8.50	4.60	3.10	22.20
Compromiso ético y social	20.6	2.60	45.4	16.2	9.80	94.60

Generación y divulgación del conocimiento

Sabe aplicar los diseños experimentales	5.90	0.80	17.3	5.70	2.10	31.70
Sabe aplicar los diseños no experimentales	3.90	1.80	14.4	7.50	2.30	29.90
Sabe aplicar las técnicas para selección de muestras	3.40	1.00	8.50	2.80	1.80	17.50
Considera importante los métodos estadísticos para el análisis de datos	13.7	2.60	30.7	8.80	5.90	61.60

(Nu) Nutrición, (CD) Cirujano Dentista, (En) Enfermería, (MC) Médico Cirujano, (QF) Químico Farmacobiólogo.

El cuadro 5 nos describe la percepción que tienen los estudiantes por programa académico sobre nociones y habilidades, en la que se puede observar que, para analizar y sintetizar, planificar y administrar el tiempo los estudiantes de los programas académicos de Enfermería y Nutrición tienen una mejor percepción de capacidad que los demás. Es notable la forma en que el programa de Enfermería y Médico Cirujano desarrollan mejor la comprensión de textos en segundo idioma que los otros programas, pero todos los programas muestran deficiencias para comunicarse de manera oral en segundo idioma. La crítica y autocrítica, el actuar de manera creativa, trabajar en equipo, en contextos interdisciplinarios y compromiso ético es mejor percibida por los estudiantes de Enfermería y Nutrición. En general, respecto al rubro de noción y habilidad, la comprensión de textos en segundo idioma y su comunicación oral, así como trabajar en grupos interdisciplinarios se muestran como las necesidades requeridas por los estudiantes.

Respecto a la generación y divulgación del conocimiento sobresalen los estudiantes del programa académico de Enfermería en todos los rubros, pero en términos generales el único indicador en el que se encuentra mejor toda la población es en la consideración de importancia que tienen los estudiantes sobre el uso de métodos estadísticos para el análisis de datos. Por lo tanto, la aplicación de los diseños experimentales, no experimentales y aplicación de técnicas para constituir muestras representativas tiene mucho que ver con la participación en trabajos de contextos interdisciplinarios o con grupos de investigación que orienten y fortalezcan estas necesidades.

Conclusiones

Definitivamente los programas académicos del área de ciencias de la salud que se analizaron muestran distintas prioridades en sus salidas de formación con respecto a la competencia científica. Con estos resultados se puede observar que existe oportunidad para incluir herramientas tecnológicas como parte de estrategias didácticas, así como también una mayor participación de grupos interdisciplinarios experimentados para el reforzamiento de la competencia científica. Un mejor desarrollo y desempeño de los elementos que integran la competencia científica se verá reflejada en el enriquecimiento y crecimiento de los nuevos grupos multidisciplinarios que se conformen con los egresados de estos programas debido a la retroalimentación; además de este beneficio, también se debe considerar que es una competencia transversal y su efecto se verá reflejado en la atención y vinculación social a través del servicio profesional de calidad.

Referencias

- Bauer, M., Allum, N. & Miller, S. (2007). What can we learn from 25 years of PUS survey research? Liberating and expanding the agenda. *Public Understanding of Science*, 16(1), 79-95.
- Boucouvalas, M. & Lawrence, R. (2010). *Adult learning*. United States of America: SAGE Publications.

- Brookfield, S. (1993). Self-directed learning, political clarity, and the critical practice of adult education. *Adult education quarterly*, 43(4), 227-242.
- Bybee, R. (2008). Scientific literacy, environmental issues, and PISA 2006: The 2008 Paul F-Brandwein lecture. *Journal of Science Education; Technology*, 17(6), 566-585.
- Cross, S. (2009). *Adult teaching and learning: Developing your practice*: McGraw-Hill Education (UK).
- Eneau, J. (2008). From autonomy to reciprocity, or vice versa? French personalism's contribution to a new perspective on self-directed learning. *Adult education quarterly*, 58(3), 229-248.
- Falk, J. & Needham, M. (2013). Factors contributing to adult knowledge of science and technology. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(4), 431-452.
doi:10.1002/tea.21080
- Falk, J., Storksdieck, M. & Dierking, L. (2007). Investigating public science interest and understanding: Evidence for the importance of free-choice learning. *Public Understanding of Science*, 16(4), 455-469.
- Fenichel, M., Schweingruber, H. & National Research Council. (2010). *Surrounded by science: Learning science in informal environments*: National Academies Press.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta. ed.): McGraw-Hill México.
- Jack, B., Lin, H. & Yore, L. (2014). The synergistic effect of affective factors on student learning outcomes. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(8), 1084-1101.
doi:10.1002/tea.21153
- Jameson, M. & Fusco, B. (2014). Math anxiety, math self-concept, and math self-efficacy in adult learners compared to traditional undergraduate students. *Adult education quarterly*, 64(4), 306-322. doi:10.1177/0741713614541461
- Lin, H. (2010). A survey on civic scientific literacy (NSC 98-2511-S-110-005). *Center for General Education, National Sun Yat-sen University, Kaohsiung City*.
- Lin, H., Hong, Z. & Huang, T. (2012). The role of emotional factors in building public scientific literacy and engagement with science. *International Journal of Science Education*, 34(1), 25-42. doi:10.1080/09500693.2010.551430
- Lin, H., Lawrenz, F., Lin, S. & Hong, Z. (2013). Relationships among affective factors and preferred engagement in science-related activities. *Public Understanding of Science*, 22(8), 941-954. doi:10.1177/0963662511429412
- Marsick, V. & Watkins, K. (2001). Informal and incidental learning. *New directions for adult; continuing education*, 2001(89), 25-34.

- Merriam, S., Caffarella, R. & Baumgartner, L. (2012). *Learning in adulthood: A comprehensive guide* (3rd ed.). United States of America: John Wiley & Sons.
- Miller, J. (2004). Public understanding of, and attitudes toward, scientific research: What we know and what we need to know. *Public Understanding of Science*, 13(3), 273-294.
- OCDE. (2015a). PISA 2015 draft science framework. In Organisation for Economic Co-operation Development (Ed.): Paris.
- OCDE. (2015b). Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA). In: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
- Sarkar, M. & Corrigan, D. (2014). Bangladeshi science teachers' perspectives of scientific literacy and teaching practices. *International Journal of Science Mathematics Education*, 12(5), 1117-1141. doi:10.1007/s10763-013-9450-8
- Schleicher, A., Zimmer, K., Evans, J. & Clements, N. (2009). *PISA 2009 Assessment Framework: Key Competencies in Reading, Mathematics and Science*.
- Shepard, R., Fasko, D. & Osborne, F. (1999). Intrapersonal intelligence: Affective factors in thinking. *Education*, 119(4), 633.
- Shuck, B., Albornoz, C. & Winberg, M. (2013). Emotions and their effect on adult learning: A constructivist perspective. In *Proceedings of the Sixth Annual College of Education Research Conference: Urban and International Education Section* (pp. 108-113). Miami: Florida International University: S. M. Nielsen & M. S. Plakhotnik (Eds.).
- Sjøberg, S. (2015). PISA and Global Educational Governance-A Critique of the Project, its Uses and Implications. *Eurasia Journal of Mathematics, Science, Technology and Education*, 11(1). doi:10.12973/eurasia.2015.1310a
- Stine-Morrow, E. A. & Parisi, J. (2010). The adult development of cognition and learning. In *International Encyclopedia of Education* (pp. 225-230): Elsevier Ltd.
- Woods-McConney, A., Oliver, M., McConney, A., Schibeci, R. & Maor, D. (2014). Science engagement and literacy: A retrospective analysis for students in Canada and Australia. *International Journal of Science Education*, 36(10), 1588-1608. doi:10.1080/09500693.2013.871658