

El uso de YouTube para enseñar el equilibrio macroeconómico

M. P. Pablo-Romero

Universidad de Sevilla

mpablrom@us.es

J. Sánchez-Rivas

Universidad de Sevilla

sanchezrivas@us.es

A. Expósito

Universidad de Sevilla

aexposito@us.es

M. P. Gómez-Calero

Universidad de Sevilla

mdepalma@us.es

Resumen

La comprensión y retención del conocimiento por parte de los estudiantes requiere hoy en día la integración de las tecnologías en el proceso educativo. Los modelos macroeconómicos constituyen una herramienta básica para que los profesores describan el funcionamiento de una economía, así como para analizar los impactos de las políticas públicas en las variables macroeconómicas. En el caso de la macroeconomía introductoria e intermedia, la enseñanza se lleva a cabo básicamente mediante análisis gráficos concatenados que representan los mercados y los procesos dinámicos involucrados en el cambio de un equilibrio a otro. Sin embargo, los estudiantes de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Sevilla muestran dificultades para entender y conservar tanto las representaciones gráficas, como para involucrarse en el pensamiento prospectivo (es decir, los cambios concatenados en las variables macroeconómicas). Una posible explicación se puede encontrar en la naturaleza estática de los materiales de aprendizaje (básicamente, libros y notas del alumno tomadas durante las clases). En este sentido, el ofrecimiento de videos dinámicos a los estudiantes como material de complemento podría ayudar a mejorar la comprensión de los estudiantes y, por lo tanto, el rendimiento académico. Estos videos mostrarían los análisis gráficos y los procesos involucrados, estando disponibles en plataformas públicas de difusión como YouTube. Este documento presenta los resultados de un cuestionario hecho a 131 estudiantes de macroeconomía introductoria con respecto a su uso de videos de YouTube como material de aprendizaje. Los resultados muestran que el 48% de los estudiantes entrevistados ven videos de YouTube con fines de aprendizaje, disminuyendo al 19% cuando se refiere a temas relacionados con Economía. Sin embargo, más del 80% afirma que estaría dispuesto a ver videos de YouTube para aprender Macroeconomía. Además, los estudiantes indican que si el video es interesante y útil, su duración no determina su disposición a verlo. Finalmente, y con respecto a las posibles diferencias en las características personales de los estudiantes (por ejemplo, género, edad, factores socioeconómicos, asistencia de clase, motivación y calificaciones previas) entre diferentes perfiles de estudiantes (por ejemplo, los espectadores actuales de videos de YouTube como material de aprendizaje o no), se han encontrado diferencias.

Palabras clave: *Macroeconomía, proceso de aprendizaje, videos, YouTube.*

Abstract

Student's comprehension and retention of knowledge requires nowadays the integration of technologies in the educational process. Macroeconomic models constitute a basic tool for

lecturers at describing the functioning of an economy, as well as to analyse the impacts of public policies in macroeconomic variables. In the case of introductory and intermediate macroeconomics, teaching is basically carried out by using concatenated graphical analyses that represent the involved markets and the dynamic processes involved in moving from one equilibrium to another. However, students of the Faculty of Economics and Business at the University of Seville show difficulties at understanding and retaining both graphical representations, as well as at engaging in forward-looking thinking (i.e. the concatenated changes in macroeconomic variables). A possible explanation may be found on the static nature of learning materials (basically, books and student's notes taken during lectures). In this regard, offering dynamic videos to the students as complement material could help to improve students' understanding and thereby, academic performance. These videos would show the graphical analyses and the processes involved, being available at public diffusion platforms such as YouTube. This paper presents the results of a questionnaire made to 131 students of introductory macroeconomics regarding their use of YouTube videos as learning material. Results show that 48% of interviewed students view YouTube videos for learning purposes, decreasing to 19% when it refers to subjects related to Economics. Nevertheless, more than 80% affirm that they would be willing to view YouTube videos to learn Macroeconomics. Additionally, students indicate that if the video is interesting and helpful, its length does not determine their willingness to view it. Finally, and regarding potential differences in students' personal characteristics (e.g. gender, age, socio-economic factors, class assistance, motivation and previous qualifications) between different student profiles (e.g. current viewers of YouTube videos as learning material or not), no significant differences have been found.

Keywords: *Macroeconomics, learning process, videos, YouTube.*

1. INTRODUCCIÓN

La motivación de los estudiantes nativos digitales requiere la implementación de estrategias de enseñanzas innovadoras que incorporen herramientas basadas en nuevas tecnologías. Además, la economía actual basada en el conocimiento exige métodos de aprendizaje efectivos que aseguren la adquisición de las competencias digitales requeridas por el mercado laboral (Zhang et al., 2004). En este contexto, las nuevas herramientas Web 2.0 (por ejemplo, wikis, blogs, intercambio de videos) se han integrado en actividades de enseñanza para desarrollar nuevos entornos de aprendizaje, como los basados en e-learning y blended-learning (Alexander, 2006). El rápido desarrollo de Internet y las tecnologías multimedia y de red ha ayudado a implementar sistemas de aprendizaje alternativos al sistema de aula tradicional, que han sido rápidamente aceptados por las instituciones educativas y la sociedad en general (Zhang et al., 2004).

Dentro de las tecnologías multimedia, el uso de videos instructivos ha atraído una atención académica significativa, debido a sus beneficios de aprendizaje en términos de atención y motivación de los estudiantes en todos los niveles académicos (Berk, 2009). Entre los beneficios del aprendizaje en línea soportado por video, se resaltan los siguientes en la literatura existente: 1) permite un proceso de aprendizaje más flexible y portátil; 2) representa un ahorro en costos y tiempo tanto para los estudiantes como para las instituciones educativas; 3) promueve la autonomía del estudiante y el aprendizaje a su propio ritmo; y 4) mejora el aprendizaje en línea de colaboración y bajo demanda. De hecho, entre los medios de aprendizaje basados en la web, el video es uno de los estudiantes digitales nativos más aceptados. A este respecto, Sumarie y Peier (2013) sostienen que los videos presentan

información de una manera atractiva y efectiva, y mejoran las capacidades de aprendizaje y participación de los estudiantes. Del mismo modo, varios estudios han destacado los efectos positivos de los videos instructivos sobre los resultados del aprendizaje (Brecht, 2012; Chan, 2010; Kruse & Veblen, 2012; Sherer & Shea, 2011; Whatley & Ahmad, 2007). Por otro lado, algunos estudios han mostrado resultados mixtos con respecto al uso del aprendizaje apoyado por video. En esta línea, Zhang et al. (2006) argumentan que la simple incorporación de videoclips en el proceso de aprendizaje puede no garantizar mejores resultados de aprendizaje. Por lo tanto, el estudio del uso efectivo de videos instructivos todavía representa un desafío en la investigación educativa.

Con el objetivo de evaluar el uso del aprendizaje apoyado por video en la enseñanza de la macroeconomía, un grupo de profesores de la Universidad de Sevilla ha iniciado un proyecto basado en el desarrollo de video clips para ilustrar representaciones gráficas dinámicas de procesos macroeconómicos. Estos videos servirán como materiales complementarios de aprendizaje para las sesiones presenciales, lo que podría ayudar a mejorar la comprensión de los estudiantes y, por lo tanto, su rendimiento académico. Por lo tanto, el proyecto tiene como objetivo agregar nueva evidencia empírica sobre la relación entre el aprendizaje efectivo y el uso de video clips en línea como medio de enseñanza a través del uso de la plataforma de YouTube. En este sentido, el potencial para el uso de esta plataforma en línea se ha destacado como un área importante de investigación (Snelson et al., 2012).

En una fase preliminar, este estudio muestra los resultados obtenidos mediante un cuestionario preliminar diseñado para analizar las percepciones y actitudes de los estudiantes hacia YouTube como herramienta educativa y video clips como material de aprendizaje adecuado para ser incluido en el currículo del curso. Con este objetivo, 131 estudiantes de cursos introductorios e intermedios de macroeconomía han cumplimentado un cuestionario ad-hoc que servirá para diseñar los videos-clips que están actualmente en producción y serán probados durante el próximo año académico (2018-2019). Los principales resultados obtenidos de los estudiantes entrevistados se presentan y discuten en este documento.

El resto del documento está estructurado de la siguiente manera. La siguiente sección ofrece información sobre YouTube como plataforma para videos instructivos, así como una breve reseña de literatura sobre experiencias en otras materias de educación superior. La Sección 3 describe el proyecto y la Sección 4 muestra los resultados del cuestionario. Finalmente, la Sección 5 ofrece una breve discusión sobre los principales hallazgos y algunas conclusiones.

2. YOUTUBE COMO PLATAFORMA PARA VIDEOS INSTRUCTIVOS.

YouTube es una plataforma web de acceso público que permite a las personas subir, ver y compartir videos fácilmente. Creada en 2005, se ha convertido rápidamente en la plataforma de video en línea más utilizada en el mundo, presentando nuevos desafíos y oportunidades para educadores y estudiantes en todos los niveles académicos y entornos (Burgess & Green, 2009; Jones & Cuthrell, 2011). Según las cifras actuales de la compañía, YouTube es el segundo sitio web más visitado en el mundo, con 15 mil millones de visitantes por mes, 400 horas de contenido subido cada minuto y mil millones de horas de contenido que se ven todos los días. A pesar de su popularidad en todo el mundo, YouTube también presenta algunos escollos, ya que a los académicos les resulta difícil acceder a materiales en línea apropiados, precisos y confiables para fines de enseñanza y aprendizaje. Para resolver parcialmente estos problemas, YouTube ha creado espacios virtuales diseñados específicamente para fines didácticos, como los canales TeacherTube y YouTube EDU, siendo hoy en día una

plataforma relevante para la educación. Con respecto al tipo y alcance de los estudios, los videos de YouTube se usan como medios de aprendizaje en una amplia gama de temas, desde ciencias hasta idiomas (Jones & Cuthrell, 2011) y artes escénicas (De Witt et al., 2013). Específicamente, aquellos temas relacionados con estudios de salud (por ejemplo, enfermería, tratamientos dentales y diagnósticos médicos) han atraído mucha atención (Burke & Snyder, 2008).

En los campos de economía y estudios de administración de empresas, se han realizado pocas investigaciones para probar la efectividad del uso de videos como complemento en el proceso de aprendizaje. Sin embargo, existen algunos estudios en los campos de contabilidad (Jones & Fields, 2001), economía (Van Wyck, 2011), matemáticas (Phelps & Evans, 2006), estadísticas (Lesser and Pearl, 2008). Además, algunas instituciones, como Khan Academy o MIT Open Courseware, han desarrollado canales de YouTube para ofrecer a los estudiantes explicaciones en línea de cuestiones macroeconómicas y su análisis gráfico relacionado. Sin embargo, estos videos carecen de una estructura sistemática y no cubren todos los conceptos revisados en cursos de macroeconomía intermedia. Además, la mayoría de estos videos en línea se explican en inglés, por lo que existe una escasa oferta de videos en español. Una excepción son los videos desarrollados por la Universidad de Valencia (España) (UVa_Online en YouTube), aunque estos videos se registran como una reproducción de conferencias tradicionales de pizarra. Además de algunos casos específicos, como los dos anteriormente mencionados, y después de una búsqueda intensa de videos adecuados para enseñar procesos macroeconómicos gráficos dinámicos, concluimos que la mayoría de los videos disponibles en YouTube sobre macroeconomía carecen de la precisión y credibilidad necesarias para ser utilizados como aprendizaje medios en la educación secundaria.

La selección de YouTube como plataforma educativa para nuestro proyecto se basa principalmente en las siguientes razones: 1) la literatura existente resalta los beneficios de usar YouTube como plataforma en línea para usar videos como medios de aprendizaje; 2) las respuestas de los estudiantes a nuestro cuestionario muestran que YouTube es la plataforma en línea más común utilizada por los estudiantes para ver videos, para aprender y para otros fines; 3) YouTube puede ofrecer un foro para que estudiantes y conferenciantes intercambien comentarios sobre el contenido del video y temas relacionados; y 4) YouTube proporciona herramientas de retroalimentación y análisis básicos, que pueden ayudar a nuestros propósitos de enseñanza y aprendizaje. Específicamente, estas herramientas ofrecen información sobre la demografía de los espectadores (por ejemplo, edad, sexo, número de visitas por video, duración de la vista individual, ubicación del espectador, proporción de usuarios de dispositivos móviles, indicadores de atención y compromiso) e incluyen la capacidad para los espectadores para agregar comentarios y votar si les gustó un video.

3. VIDEOS INSTRUCTIVOS: BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

Desde una perspectiva metodológica combinada de aprendizaje, este proyecto pretende integrar el aprendizaje presencial en el aula con experiencias de aprendizaje en línea a través del uso de videos de YouTube, por lo que ambos medios de aprendizaje se complementan entre sí para lograr un objetivo específico. Métodos similares han sido descritos por Al-Jarf (2012) y Garrison y Kanuka (2004) con resultados positivos. En la misma línea, Marchionini (2003) argumenta que el video aumenta la motivación de los estudiantes y mejora la efectividad del aprendizaje, especialmente cuando los estudiantes pueden indexarlos e incorporarlos fácilmente en lecciones y contenidos específicos, lo que ayuda a maximizar su

potencial de aprendizaje. En este sentido, Zhang et al. (2006) argumentan que no hay suficientes estudios que hayan investigado el impacto de este tipo de videos en el proceso de aprendizaje. Liu y Kender (2004) argumentan que los videos de conferencias basados en capturar una parte del tablero para hacer visible el contenido instructivo de las clases, no siempre ofrecen resultados positivos, ya que el desarrollo de las explicaciones del aula se puede interrumpir y la calidad del video limitaciones. Además, generalmente carecen de estructura sintáctica y pueden ser redundantes en el contenido visual. En este sentido, los mismos autores consideran que las presentaciones de diapositivas y pizarras escritas a mano ofrecen mejores resultados.

En nuestro caso específico basado en la enseñanza de macroeconomía introductoria e intermedia, hemos detectado que los estudiantes universitarios tienen dificultades para comprender y retener representaciones gráficas dinámicas (como las revisadas en el aula), así como para involucrarse en el pensamiento prospectivo (es decir, los cambios concatenados) en variables macroeconómicas). Una posible explicación se puede encontrar en la naturaleza estática de los materiales de aprendizaje (básicamente, libros y notas del alumno tomadas durante las clases). En este sentido, creemos que ofrecer videos dinámicos a los estudiantes como material complementario podría ayudar a mejorar la comprensión de los estudiantes y, por lo tanto, el rendimiento académico. En este sentido, Whatley y Ahmad (2007) argumentan que los videos permiten que los estudiantes tengan una visualización repetitiva según sea necesario para ayudarlos a comprender y mejorar la retención de información, como pueden ser las variables y los procesos macroeconómicos. Este último trabajo también reconoce limitaciones en el tiempo que los estudiantes se comprometen a revisar las clases y el material de video del aula, recomendando el desarrollo de videos de duración limitada (5-10 minutos).

Como la mayoría de los estudios de este tipo, los estudiantes de pregrado de macroeconomía han sido elegidos como sujetos para ser revisados y para poner a prueba la experiencia de aprendizaje. Estos estudiantes están matriculados en los grados de Economía y Administración de Empresas de la Universidad de Sevilla, una institución pública de educación superior en el sur de España. Después de una etapa preliminar para recopilar la información necesaria para diseñar los primeros videos-clips, una fase posterior consistirá en usar estos videos como material de aprendizaje, haciendo los ajustes necesarios sobre los comentarios recibidos de los estudiantes. Finalmente, los videos desarrollados se usarán para evaluar si su uso implica mejores resultados académicos o no. Con respecto a esta etapa preliminar, hemos considerado estudiar las creencias y preferencias de los estudiantes sobre el aprendizaje en línea y basado en video para identificar estrategias de integración de videos como apoyo para el aprendizaje formal en el aula. Con este objetivo, un cuestionario ad-hoc ha sido desarrollado y respondido por una muestra representativa de estudiantes. La siguiente sección muestra estos resultados.

4. RESULTADOS PRELIMINARES.

De los 131 estudiantes que participaron en la encuesta, el 63% declara que usa Internet para estudiar y complementar los contenidos visualizados en el aula y otros materiales (es decir, el libro). Este porcentaje disminuye cuando se pregunta sobre videos instructivos en línea. Por lo tanto, como se muestra en la Tabla 1, solo el 48% de los estudiantes usan videos instructivos cargados en la plataforma de YouTube con fines académicos. Este porcentaje disminuye aún más en el caso específico de los videos sobre economía (en general), solo el

19% admite usar YouTube para complementar las notas del aula y otros materiales, como libros.

	Si	No
Observaciones	63	68
Género (femenino=1)	0.41	0.38
Edad	20.73	20.2
Nivel Socio-económico (Medio=1)	1	1
Nivel de estudios de los padres (sin=0, primaria=1, secundaria=2, universidad=3)	2.06	2.19
Actividad (solo estudio=0, también trabajo=1)	0.17	0.13
Grado de escuela secundaria (Escala del 1 al 10)	7.82	7.92
Horas de estudio por semana	16.78	13.23
Asistencia a clase (%)	89,32	87,98
Motivación del alumno (%)	77,03	71,61

Tabla 1: ¿Utiliza videos instructivos en línea para fines de aprendizaje?

La Tabla 1 muestra que no hay diferencias significativas relacionadas con el sexo, la edad, el nivel socioeconómico, el nivel de estudios de los padres y las calificaciones escolares entre los estudiantes que usan o no videos instructivos. Sin embargo, se obtienen valores significativamente más altos en el caso de los estudiantes que utilizan videos sobre el tiempo dedicado al estudio, la asistencia a clase y la motivación del estudiante para estudiar macroeconomía. Por lo tanto, el uso de estos videos puede estar relacionado con el interés del estudiante en aprender macroeconomía.

Los resultados también muestran que la mayoría de los estudiantes consideran que estos videos son útiles para aprender macroeconomía. Por lo tanto, cuando se les preguntó si encuentran videos instructivos en línea, como YouTube, que sean útiles para fines de aprendizaje, el 61% de los estudiantes encuestados informaron que sí lo hicieron. Además, cuando se les preguntó si verían videos instructivos relacionados con el curso macroeconómico (si estuvieran disponibles e indexados según el contenido desarrollado en el aula), la mayoría (85%) indicó que lo harían. La Figura 1 muestra que el 56% utilizaría estos videos conjuntamente con los libros recomendados, el 14% utilizaría exclusivamente estos videos, pero solo si fueran cortos y, finalmente, el 16% utilizaría exclusivamente estos videos, incluso si fueran largos.

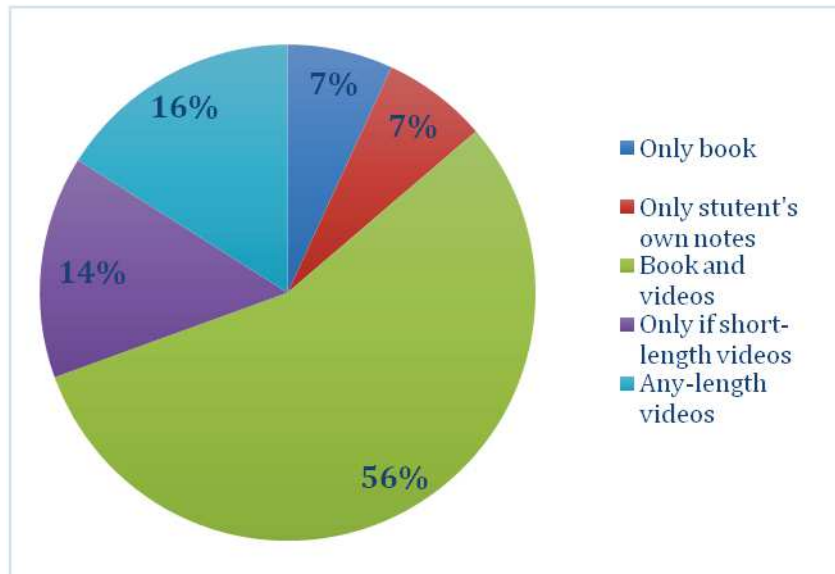


Figura 1: Si hubiera videos instructivos para la asignatura, ¿cómo prepararía los contenidos de la asignatura?

Finalmente, los resultados también indican que la mayoría de los estudiantes no valen la duración del video. La Figura 2 muestra que el 56% de los estudiantes encuestados informaron que usarían videos macroeconómicos de cualquier duración, mientras que solo el 4% de los estudiantes informaron que usarían estos videos para estudiar si esos eran de menos de 5 minutos.

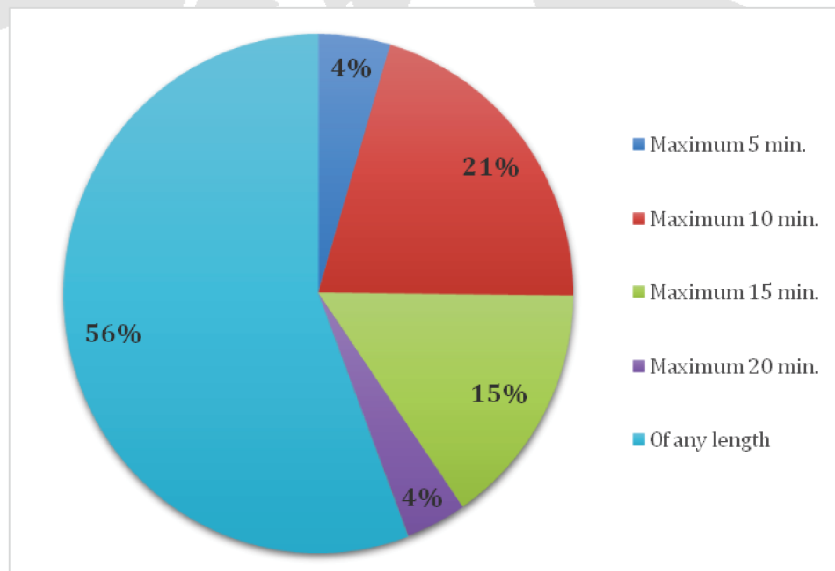


Figura 2: Si hubiera videos instructivos para el tema, ¿qué duración sería la óptima?

5. CONCLUSIONES

La comprensión y retención del conocimiento por parte de los estudiantes requiere hoy en día la integración de las tecnologías en el proceso educativo. Los modelos macroeconómicos

constituyen una herramienta básica para que los profesores describan el funcionamiento de una economía, así como para analizar los impactos de las políticas públicas en las variables macroeconómicas. En el caso de la macroeconomía introductoria e intermedia, la enseñanza se lleva a cabo básicamente mediante análisis gráficos concatenados que representan los mercados y los procesos dinámicos involucrados en el cambio de un equilibrio macroeconómico a otro. Sin embargo, los estudiantes de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Sevilla muestran dificultades para entender y conservar tanto las representaciones gráficas, como para involucrarse en el pensamiento prospectivo (es decir, los cambios concatenados en las variables macroeconómicas). En este sentido, ofrecer videos dinámicos a los estudiantes como material de complemento podría ayudar a mejorar la comprensión de los estudiantes y, por lo tanto, el rendimiento académico.

Este documento presenta los resultados de un cuestionario hecho a 131 estudiantes de macroeconomía introductoria con respecto a su uso de videos de YouTube como material de aprendizaje. Los resultados muestran que el 48% de los estudiantes entrevistados usan videos de YouTube con fines de aprendizaje. Este porcentaje disminuye en el caso específico de los videos sobre economía, ya que solo el 19% admite usar YouTube para complementar las notas del aula y otros materiales, como libros. Los resultados también muestran que no hay diferencias significativas relacionadas con el género, la edad, el nivel socioeconómico, nivel económico, nivel de estudios de los padres y calificaciones escolares entre los estudiantes que usan o no videos de instrucción. Sin embargo, aquellos estudiantes que usan videos instructivos pasan más tiempo estudiando y logran puntajes más altos de asistencia a la clase y motivación.

Los resultados también muestran que la mayoría de los estudiantes consideran que estos videos son útiles para aprender macroeconomía, ya que más del 80% afirman que estarían dispuestos a ver videos de YouTube para aprender Macroeconomía. Finalmente, los resultados también indican que la mayoría de los estudiantes no valen la duración del video.

REFERENCIAS

- Alexander, B. (2006). Web 2.0: A new wave of innovation for teaching and learning? *EDUCAUSE Review*, 11(2), 32–44.
- Al-Jarf, R. (2012). Online videos for specific purposes. *Journal of Educational and Social Research*, 2(6), 17–21.
- Berk, R. A. (2009). Multimedia teaching with video clips: TV, movies, YouTube, and mtvU in the college classroom. *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, 5(1), 1–21.
- Brecht, H. D. (2012). Learning from online video lectures. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 11(1), 227–250.
- Burgess, J. & Green, J. (2009). *YouTube*. Cambridge: Policy Press.
- Burke, S. & Snyder, S. (2008). YouTube: An innovative learning resource for college health education courses. *International Electronic Journal of Health Education*, 11, 39–46.
- Chan, Y. M. (2010). Video instructions as support for beyond classroom learning. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9, 1313–1328.

- DeWitt, D., Alias, N., Siraj, S., Yaakub, M. Y., Ayob, J. & Ishak, R. (2012). The potential of Youtube for teaching and learning in the performing arts. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 103, 1118–1126.
- Garrison, R. D. & Kanuka, H. (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *The Internet and Higher Education*, 7, 95–105.
- Jones, J. P. & Fields, K. T. (2001). The role of supplemental instruction in the first accounting course. *Issues in Accounting Education*, vol.16, no.4, pp. 531–547, 2001.
- Jones, T., & Cuthrell, K. (2011). YouTube: Educational potentials and pitfalls. *Computers in the Schools*, 28(1), 75-85.
- Kruse, N. & Veblen, K. (2012). Music teaching and learning online: Considering YouTube instructional videos. *Journal of Music, Technology and Education*, 5(1), 77–87.
- Lesser, L. M. & Pearl, D. K. (2008). Functional fun is statistics teaching: Resources, research and recommendations. *Journal of Statistics Education*, 16(3), 1–9.
- Liu, T. & Kender J. (2004). Lecture videos for e-learning: Current research and challenges. *Proceedings of the IEEE Sixth International Symposium on Multimedia Software Engineering (ISMSE'04)*, 574-578.
- Marchionini, G. (2003). Video and learning redux: new capabilities for practical use. *Educational Technology*, 43(2), 36–41.
- Phelps, J. M. & Evans, R. (2006). Supplemental instruction in developmental mathematics. *Community College Enterprise*, 12(1), 21–37.
- Sherer, P. & Shea, T. (2011). Using online video to support student learning and engagement. *College Teaching*, 59(2), 56–59.
- Snelson, C., Rice, K., Wyzard, C. (2012). Research priorities for YouTube and video-sharing technologies: A Delphi study. *British Journal of Education Technology*, 43, 119–129.
- Sumarie, R. & Peier, D. (2013). Using youtube© in the classroom for the net generation of students. *Proceedings of the Informing Science and Information Technology Education Conference*, Informing Science Institute.
- Van Wyck, M. M. (2011). The use of cartoons as a teaching tool to enhance student learning in economics education. *Journal of Social Science*, 26(2), 117–130.
- Whatley, J. & Ahmad, A. (2007). Using video to record summary lectures to aid students' revision. Interdisciplinary. *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects*, 3(1), 185-196.
- Zhang, D., Zhao, J. L., Zhou, L. & Nunamaker, J. (2006). Can e-learning replace traditional classroom learning? Evidence and implication of the evolving e-learning technology. *Communication of the ACM*, 47(5), 75–79.
- Zhang, D., Zhou, L., Briggs, R. O., & Nunamaker, J. (2006). Instructional video in e-learning: Assessing the impact of interactive video on learning effectiveness. *Information and Management*, 43, 15–27.