



Videjuego con gamificación para mejorar el aprendizaje matemático en estudiantes de primaria.

Video game with gamification to improve mathematical learning in primary school students.

 [Rodríguez-Sopla, Angel Isaac¹](#)

¹Universidad Nacional Rodrigo Toribio de Mendoza, Amazonas, Perú.

Recibido: 17 Sept. 2024 | **Aceptado:** 18 Sept. 2024 | **Publicado:** 15 Oct. 2024

Autor de correspondencia*: 7494213381@untrm.edu.pe

Cómo citar este artículo: Rodríguez-Sopla, A.I. (2024). Videjuego con gamificación para mejorar el aprendizaje matemático en estudiantes de primaria. *Revista Científica Aypate*, 3(3), 44-52. <https://doi.org/10.57063/ricay.v3i3.111>

RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo desarrollar un videojuego con elementos de gamificación para mejorar el aprendizaje matemático en alumnos de primaria, específicamente en operaciones de suma y resta, competencias clave para el segundo grado. Se realizó una evaluación del desempeño académico y la motivación de los estudiantes mediante un enfoque cuantitativo. Se empleó un diseño experimental de pretest-posttest con grupo de control para este estudio. Los resultados mostraron que el grupo que utilizó el videojuego obtuvo un desempeño superior y experimentó una mayor satisfacción en comparación con el grupo de control, que recibió una enseñanza tradicional. Se concluye que utilizar la gamificación a través de videojuegos educativos puede ser una estrategia efectiva para aumentar tanto el aprendizaje como la motivación en matemáticas.

Palabras Clave: gamificación, videojuego, estudiantes, aprendizaje, matemáticas.

ABSTRACT

This study aimed to develop a video game with gamification elements to improve mathematical learning in primary school students, specifically in addition and subtraction operations, key competencies for the second grade. An evaluation of the students' academic performance and motivation was carried out using a quantitative approach. A pretest-posttest experimental design with a control group was used for this study. The results showed that the group that used the video game obtained a superior performance and experienced greater satisfaction compared to the control group, which received traditional teaching. It is concluded that using gamification through educational video games can be an effective strategy to increase both learning and motivation in mathematics.

Keywords: gamification, video game, students, learning, mathematics.



1. INTRODUCCIÓN

El juego, tanto en formato de mesa como en videojuegos, es una forma de entretenimiento que ha experimentado un crecimiento significativo, extendiéndose más allá del ámbito doméstico hasta entornos laborales y educativos. Esta popularidad se debe, en parte, a su capacidad para fomentar el desarrollo cognitivo, social y emocional, especialmente durante la infancia. Investigaciones han demostrado que el juego exploratorio y el de roles contribuyen al desarrollo del cerebro y de habilidades esenciales en los primeros años de vida (Ginsburg, 2007; HirshPasek et al., 2009). En el campo de la educación, la gamificación, entendida como la aplicación de elementos propios del diseño de juegos en situaciones no recreativas, se ha destacado como una estrategia eficaz para el aprendizaje (Deterding et al., 2011; Hamari et al., 2014). La gamificación se emplea en videojuegos educativos para fortalecer la motivación interna de los estudiantes, integrando el contenido educativo de manera interactiva y desafiante. Sin embargo, es crucial diseñar estas herramientas de manera que no dependan únicamente de la motivación extrínseca, como recompensas y elogios, sino que fomenten un interés genuino y duradero en el aprendizaje (Deci & Ryan, 2000). Las matemáticas, en particular, son una asignatura que muchos estudiantes encuentran desafiante y poco atractiva. Esta percepción negativa puede llevar a un bajo rendimiento académico y una desconexión con la aplicación práctica de la materia en la vida cotidiana (Boaler, 2016). Por lo tanto, es fundamental adoptar enfoques educativos innovadores que hagan del aprendizaje de las matemáticas una experiencia agradable y significativa. Los videojuegos educativos pueden tener un impacto significativo al plantear problemas matemáticos en entornos de juego, lo que facilita tanto la comprensión como la práctica de estas competencias (Ke, 2008; Vos et al., 2011).

Este estudio se enfoca en la creación de un videojuego educativo que incorpora elementos de gamificación no solo con el propósito de mejorar las habilidades matemáticas en estudiantes de primaria, sino también para fomentar una motivación intrínseca a través de una narrativa atractiva y desafíos estimulantes. Los objetivos de esta investigación son: desarrollar un videojuego educativo centrado en operaciones de adición y sustracción para estudiantes de segundo grado, analizar cómo el videojuego influye en el desempeño académico de los estudiantes, analizar la satisfacción y la percepción de los estudiantes hacia el videojuego, contrastar los resultados obtenidos entre el grupo experimental y el grupo de control que recibió enseñanza tradicional. Los resultados obtenidos señalan que la gamificación puede ser una herramienta útil y eficaz para mejorar el aprendizaje de las matemáticas, promoviendo una mayor motivación y rendimiento en los estudiantes.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio adoptó un enfoque cuantitativo, caracterizado por la medición numérica y el análisis estadístico de datos para derivar conclusiones científicas. Este enfoque sistemático y objetivo permitió establecer relaciones causales y generalizar los resultados obtenidos. Se utilizó un diseño experimental pretest postest con un grupo de control para evaluar los efectos del videojuego educativo. Este diseño implicó la medición de una variable dependiente antes y después de la intervención en dos grupos: un grupo experimental que participó en el uso del videojuego y un grupo de control que recibió instrucción educativa tradicional. La población del estudio consistió en todos los alumnos del nivel dos en el centro educativo Manuel Antonio Mesones Muro en Bagua, totalizando 100 estudiantes distribuidos en cuatro secciones: "A", "B", "C" y "D". Utilizando la fórmula para una muestra representativa finita, la muestra final se compuso de 46 estudiantes, distribuidos equitativamente entre el grupo experimental y el grupo de control. Se emplearon distintas

técnicas y recursos para recopilar la información necesaria, como los cuestionarios y los exámenes, estos se usaron para evaluar el conocimiento y habilidades matemáticas de los estudiantes antes y después de la aplicación.

La creación del videojuego educativo siguió un enfoque ágil, estructurado en Sprints, lo que permitió una documentación detallada de cada fase del desarrollo. Se utilizó la gamificación, donde se hizo la incorporación de elementos de juego como recompensas y niveles para hacer el aprendizaje más interactivo y motivador. También se usó el Game Design Canvas, el cuál es un lienzo utilizado para planificar y estructurar los elementos del juego. Por último, se usó el IDE Unity, una plataforma de desarrollo seleccionada para crear gráficos y funcionalidades interactivas de alta calidad.

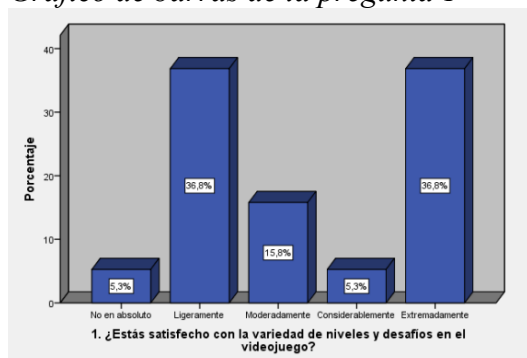
Los datos recolectados mediante cuestionarios y observaciones fueron analizados utilizando métodos estadísticos para determinar la efectividad del videojuego en el aprendizaje de las matemáticas. Se realizaron pruebas t para comparar las medias de las pruebas previas y posteriores entre los grupos experimental y de control y pruebas estadísticas descriptivas como la media y la desviación estándar para ver la variabilidad en ambos grupos. Se obtuvieron todos los consentimientos informados necesarios de los padres y tutores de los estudiantes participantes, garantizando la confidencialidad y el uso adecuado de los datos recolectados. Se respetaron todas las normativas éticas para la investigación con menores. También, Se llevaron a cabo pruebas de validación y confiabilidad de los métodos de recolección de datos para garantizar la exactitud y representatividad de la información recabada.

3. RESULTADOS

La satisfacción de los estudiantes con respecto al videojuego educativo fue evaluada a través de ocho ítems:

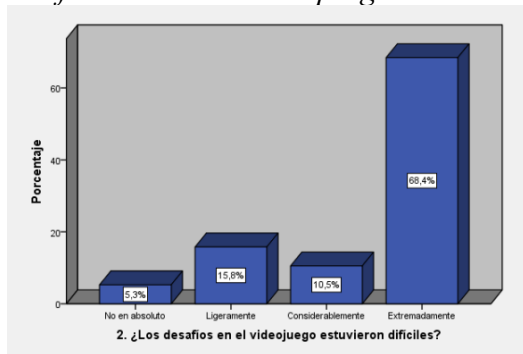
Figura 5.

Gráfico de barras de la pregunta 1



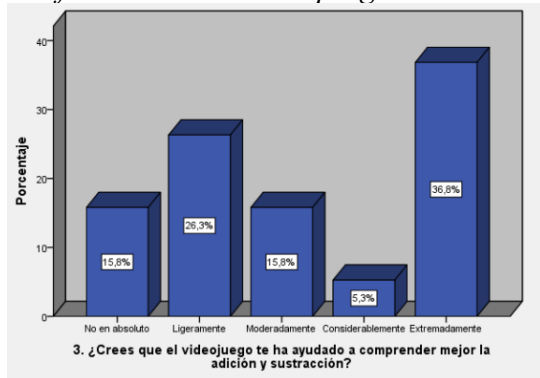
En la figura 1, se puede visualizar que que el 57.9% de los participantes expresaron estar satisfechos con la variedad de niveles y desafíos del videojuego, solo un 36.8% consideró que la variedad de niveles no les gustó tanto, y un 5.3% no les gustó en absoluto.

Figura 6.
Gráfico de barras de la pregunta 2



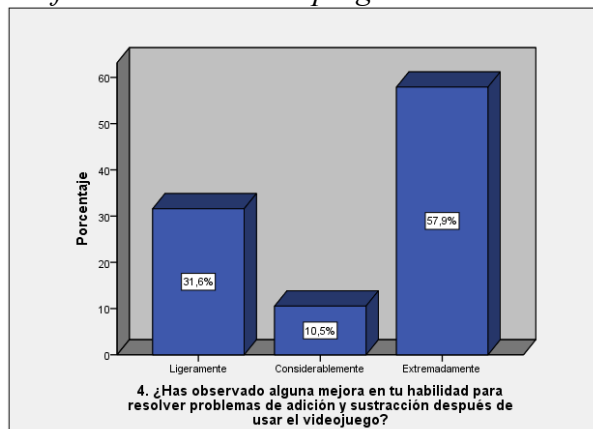
En la figura 2, se puede observar que un 68.4% de los participantes indicó que los desafíos en el videojuego fueron "Extremadamente" difíciles, mientras que un 15.8% consideró que eran "Ligeramente" difíciles, sugiriendo que algunos jugadores percibieron una dificultad moderada.

Figura 7.
Gráfico de barras de la pregunta 3



En la figura 3, se puede visualizar que el 36.8% de los estudiantes sintió que el videojuego les ayudó a comprender mejor la adición y sustracción, y que solo el 15.8% no observó mejoras en su habilidad para resolver problemas de adición y sustracción después de usar el videojuego.

Figura 8.
Gráfico de barras de la pregunta 4

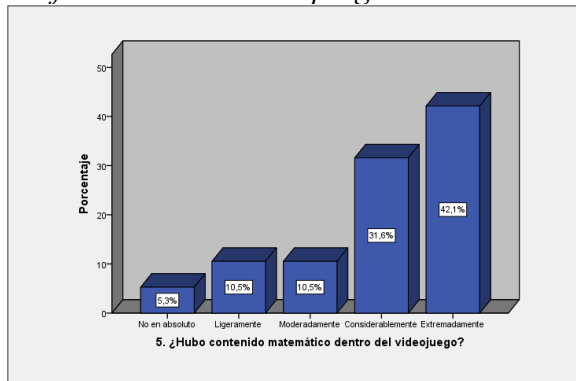


En la figura 4, un 57,9% de los participantes, afirmó haber experimentado una mejora "Extremadamente" significativa en su habilidad para resolver problemas de adición y

sustracción después de utilizar el videojuego. Un 31,6% seleccionó "Ligeramente", indicando que también hubo una percepción positiva, aunque en menor grado.

Figura 9.

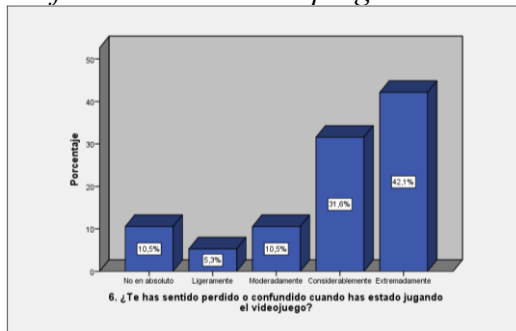
Gráfico de barras de la pregunta 5



En la figura 5, un 42,1%, percibió que el videojuego contenía "Extremadamente" contenido matemático. Esto sugiere que una proporción significativa de los jugadores reconoció una presencia sustancial de elementos relacionados con las matemáticas en el juego.

Figura 10.

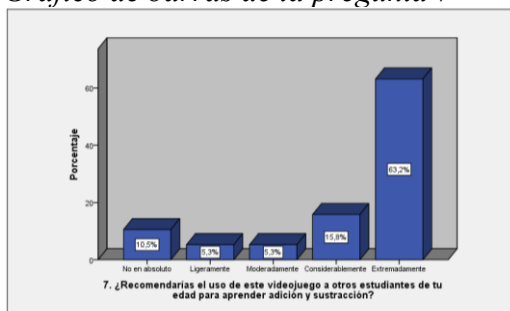
Gráfico de barras de la pregunta 6



En la figura 6, un 42,1%, indicó que se ha sentido "Extremadamente" perdido o confundido al jugar el videojuego. Esto sugiere que un grupo considerable de jugadores ha experimentado un nivel alto de desconcierto o dificultad al interactuar con el juego. Un 31,6% seleccionó "Considerablemente", lo que también indica una percepción sustancial de confusión o sentirse perdido, aunque en menor medida que el grupo anterior.

Figura 11.

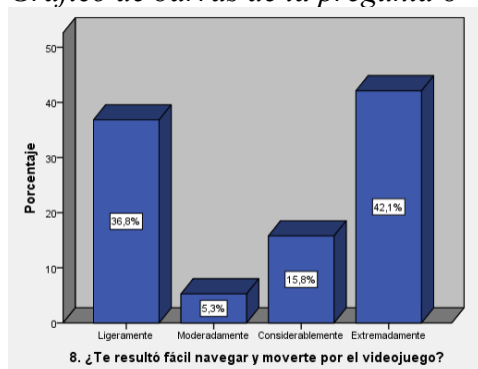
Gráfico de barras de la pregunta 7



En la figura 7, un 63,2%, indicó que recomendaría "Extremadamente" el uso de este videojuego a otros estudiantes de su edad para aprender adición y sustracción. Esto sugiere una percepción muy positiva sobre la utilidad educativa del juego.

Figura 12.

Gráfico de barras de la pregunta 8



Finalmente, en la figura 8, se observa que un 42.1% de los participantes encontró "Extremadamente" fácil navegar y moverse por el videojuego, lo que indica una experiencia de usuario positiva y fluida.

Para evaluar el impacto del videojuego en el aprendizaje matemático, se formaron dos grupos: uno experimental y otro de control, cada uno compuesto por 23 participantes, lo que se puede visualizar en la Tabla 1.

Tabla 10.*Grupos de experimentación*

Grupos	Tipo	Nº Participantes
A	Experimental	23
B	Control	23

Nota. Tabla que representa ambos grupos para el estudio: experimental y de control.

Tabla 11.*Promedio y desviación estándar Pre Test*

	N	Media	Desviación estándar
Notas Grupo A Pre Test	23	14,130	3,9578
Notas Grupo B Pre Test	23	15,565	4,6498
N válido (por lista)	23		

Nota. Tabla que representa la medias y desviaciones estándar tanto de grupo experimental (A) y el de control (B) en el Pre Test.

En la Tabla 2, el efecto de la prueba previa comprobó que el grupo de control tuvo un rendimiento promedio ligeramente superior al grupo experimental (Media: 15.56 vs. 14.13), con una mayor variabilidad en las puntuaciones individuales del grupo de control (Desviación estándar: 4.64 vs. 3.95).

Tabla 12.*Promedio y desviación estándar Post Test*

	N	Media	Desviación estándar
Notas Grupo A Post Test	23	16,826	2,5522
Notas Grupo B Post Test	23	16,174	4,0971
N válido (por lista)	23		

Nota. Tabla que representa la medias y desviaciones estándar tanto de grupo experimental (A) y el de control (B) en el Post Test.

En la tabla 3, en el postest, el grupo experimental mostró una mejora significativa con un promedio de 16.82, en contraste con el grupo de control que sacó un promedio de 16.17.

Además, la desviación estándar del grupo experimental disminuyó a 2.55, lo que indica una mayor consistencia en las puntuaciones después de la intervención con el videojuego, en contraste con la desviación estándar del grupo de control que fue de 4.09.

4.DISCUSION

La investigación demostró que el uso del videojuego educativo "Dino Matemática" tuvo un impacto positivo significativo en la mejora del aprendizaje matemático en estudiantes de segundo grado. Los resultados del postest del grupo experimental mostraron una mejora estadísticamente significativa en contraste con el grupo de control, lo que indica que el videojuego se revela como una herramienta eficaz para complementar el método tradicional de enseñanza de las matemáticas. Los resultados obtenidos son coherentes con estudios previos que han evidenciado las ventajas de la gamificación en el aprendizaje.

Por ejemplo, Gee (2003) destaca cómo los videojuegos pueden proporcionar entornos de aprendizaje efectivos al implicar a los estudiantes en actividades que exigen habilidades de pensamiento crítico y solución de problemas. De igual manera, Prensky (2001) argumenta que los videojuegos educativos pueden elevar el incentivo y el deber de los colegiales, lo que conduce a mejores frutos en el aprendizaje. Sin embargo, los resultados también indican que la dificultad de los desafíos en el videojuego "Dino Matemática" fue percibida como extremadamente alta por algunos estudiantes, lo que sugiere la necesidad de ajustar la dificultad para satisfacer una gama más amplia de habilidades. Esta observación está alineada con la investigación de Kirriemuir y McFarlane (2004), quienes señalan que el equilibrio entre desafío y habilidad es crucial para el éxito de los videojuegos educativos. Desde una perspectiva teórica, esta investigación aporta al entendimiento de cómo los videojuegos educativos pueden ser integrados efectivamente en el currículo escolar para optimizar el aprendizaje del curso de matemáticas. Apoya la teoría de la gamificación que sugiere que los elementos de juego pueden hacer que el aprendizaje sea más atractivo y efectivo (Deterding et al., 2011). Además, resalta la importancia de diseñar juegos educativos que no solo entretengan, sino que también proporcionen desafíos adecuados y contenido educativo relevante. Los descubrimientos de este estudio presentan varias implicaciones prácticas. Primero, se sugiere que los videojuegos educativos pueden ser una herramienta valiosa para los maestros que buscan formas innovadoras de mejorar la enseñanza y el incentivo de los colegiales en matemáticas. Además, el estudio proporciona una guía para el diseño de futuros videojuegos educativos, subrayando la importancia de ajustar la dificultad y asegurarse de que el contenido educativo esté bien integrado en el juego. Una limitación del estudio fue el tamaño comparativamente pequeño de la muestra, lo que podría impactar la generalización de los resultados. Investigaciones futuras podrían beneficiarse de incluir una muestra más amplia y diversa para corroborar estos hallazgos. Además, sería beneficioso investigar cómo diferentes elementos de diseño del juego, como la narrativa y la retroalimentación inmediata, afectan la enseñanza y la percepción de los estudiantes.

5. CONCLUSIONES

El videojuego "Dino Matemática" se mostró como una herramienta efectiva para ayudar con la enseñanza de las matemáticas en colegiales de segundo año de primaria. Los resultados posteriores indicaron un aumento significativo en el puntaje del grupo experimental en contraste con el grupo de control. Esto valida la hipótesis de que la gamificación puede incrementar la motivación y el desempeño académico en matemáticas.

La mayoría de los estudiantes reportaron una mejor comprensión de las operaciones matemáticas básicas, como la adición y la sustracción, gracias al uso del videojuego. Los elementos interactivos y lúdicos del videojuego facilitaron la adquisición de conceptos matemáticos fundamentales.

Los estudiantes mostraron altos niveles de satisfacción con el videojuego, especialmente en términos de facilidad de uso y navegación. No obstante, la percepción de la dificultad de los desafíos fue mixta, lo que sugiere la necesidad de ajustar el nivel de dificultad para atender a una variedad más amplia de habilidades estudiantiles.

Los resultados sugieren que los videojuegos educativos pueden complementar efectivamente la enseñanza tradicional. La integración de herramientas de gamificación en el aula puede hacer que el aprendizaje sea más atractivo y mejorar significativamente el rendimiento académico.

Con base en los hallazgos de este estudio, se proponen las siguientes recomendaciones para futuros desarrollos e investigaciones en el área de gamificación y educación:

Desarrollar versiones del videojuego que cubran otros temas y competencias matemáticas, así como otras áreas del currículo escolar, para evaluar su efectividad en diferentes contextos educativos.

Crear adaptaciones del videojuego para diferentes niveles de educación primaria y secundaria, asegurando que el contenido y los desafíos sean apropiados para cada grupo de edad.

Fomentar la integración de videojuegos educativos en la rutina diaria de enseñanza, proporcionando capacitación a los docentes sobre cómo utilizar estas herramientas de manera efectiva.

Conducir estudios a largo plazo para evaluar el efecto continuado del uso de videojuegos educativos en el desempeño escolar y mejora de la percepción y motivación de los estudiantes.

Incorporar mecanismos de personalización en el videojuego para ajustarse a las necesidades y velocidad de aprendizaje individuales de cada alumno, ofreciendo desafíos específicos y retroalimentación personalizada.

Promover la colaboración entre educadores, desarrolladores de juegos y psicólogos educativos para crear herramientas educativas más efectivas y basadas en evidencia.

En resumen, este estudio apoya la utilización de videojuegos educativos como un sistema factible y eficaz para mejorar el aprendizaje matemático. La implementación de estos recursos tecnológicos en el currículo escolar puede contribuir significativamente a una percepción positiva y a un mayor rendimiento académico en los colegiales, ofreciendo nuevas oportunidades para la innovación educativa.

4. CONFLICTOS DE INTERÉS

El autor declara que la investigación se ha llevado a cabo en ausencia de relaciones comerciales o financieras que pudieran interpretarse como un posible conflicto de intereses.

5. CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Angel Isaac Rodríguez Sopla (JB): Redacción: revisión y edición, Conceptualización, Metodología, Administración del proyecto

6. FINANCIAMIENTO

El autor declara que no ha recibido ningún tipo de financiamiento para el desarrollo de esta investigación.

7. REFERENCIAS

- Boaler, J. (2016). *Mathematical Mindsets: Unleashing Students' Potential through Creative Math, Inspiring Messages, and Innovative Teaching*. JosseyBass.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). Selfdetermination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining "gamification". In *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments* (pp. 9-15).
- Gee, J. P. (2003). *What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy*. Palgrave Macmillan.
- Ginsburg, K. R., & Committee on Psychosocial Aspects of Child and Family Health. (2007). The importance of play in promoting healthy child development and maintaining strong parent-child bonds. *Pediatrics*, 119(1), 182-191.
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does gamification work? a literature review of empirical studies on gamification. In *2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 3025-3034).
- Hirsh-Pasek, K., Golinkoff, R. M., Berk, L. E., & Singer, D. (2009). *A Mandate for Playful Learning in Preschool: Presenting the Evidence*. Oxford University Press.
- Ke, F. (2008). A case study of computer gaming for math: Engaged learning from gameplay? *Computers & Education*, 51(4), 1609-1620.
- Kirriemuir, J., & McFarlane, A. (2004). *Literature review in games and learning*. Futurelab Series.
- Prensky, M. (2001). *Digital Game-Based Learning*. McGraw-Hill.
- Vos, N., Van der Meijden, H., & Denessen, E. (2011). Effects of constructing versus playing an educational game on student motivation and deep learning strategy use. *Computers & Education*, 56(1), 127-137.