

Εντάσεις από τον Σχεδιασμό και την Ανάπτυξη ενός 3D Ψηφιακού Παιχνιδιού για τις Φάσεις της Σελήνης

Περίληψη

Από την εμπειρική έρευνα προκύπτει πως, ενώ σε μικρές ηλικίες τα παιδιά έχουν πολλές παρανοήσεις για τις φάσεις της Σελήνης, αυτές μπορούν να αντιμετωπιστούν με κατάλληλα σχεδιασμένες διδακτικές παρεμβάσεις. Η χρήση 3D μοντέλων κλίμακας που προτείνεται από τη βιβλιογραφία μπορεί να επιτευχθεί σε πολύ ικανοποιητικό βαθμό διαμέσου ψηφιακού εκπαιδευτικού παιχνιδιού. Η εργασία αυτή παρουσιάζει τη συλλογιστική σχεδιασμού και ανάπτυξης ενός τέτοιου παιχνιδιού για τη διδακτική προσέγγιση των φάσεων της Σελήνης συνδυάζοντας σχεδιαστικές αρχές από τις επιστήμες της μάθησης, της εννοιολογικής αλλαγής και των σοβαρών ψηφιακών παιχνιδιών.

Abstract

According to the literature on young children's ideas about Astronomical phenomena, children have various alternative conceptions about the lunar cycle. As the research literature suggests, appropriately designed instructional interventions can help overcome children's intuitive conceptions of the phenomenon. What appears to be particularly conducive to understanding is the use of 3D models of the earth and the moon. This paper focuses on the design, development, and evaluation of a serious game for learning the lunar cycle phenomenon. The paper outlines the rationale underlying the design of the game in relation to principles derived from the learning sciences, conceptual change, and serious game design.

1. Εισαγωγή

Σειρά εμπειρικών ερευνών έχει δείξει ότι η κατανόηση των φάσεων της σελήνης είναι ιδιαίτερα απαιτητική για παιδιά μικρών ηλικιών (Baxter, 1989; Driver et al., 2005; Dunlop, 2000). Παρότι τα παιδιά προτείνουν διάφορες ερμηνείες του φαινομένου, οι συχνότερες παρανοήσεις για τις ηλικίες 9-16 είναι οι εξής:

- τα σύννεφα καλύπτουν ένα μέρος της Σελήνης που δεν είναι ορατό
- η σκιά των πλανητών πέφτει στη Σελήνη
- η σκιά του ήλιου πέφτει πάνω στη Σελήνη
- η σκιά της γης πέφτει πάνω στη Σελήνη (Baxter, 1989)

Η ορθή κατανόηση των σεληνιακών φάσεων προϋποθέτει την κατανόηση (α) της σκίασης μιας σφαίρας που κινείται σε σχέση με μια μακρινή πηγή φωτός και (β) το πώς η σφαίρα αυτή φαίνεται σε ένα παρατηρητή του οποίου η θέση και ο προσανατολισμός αλλάζουν διαρκώς. Μάλιστα, η κατανόηση του πώς συνδέονται λογικά η οπτική του συστήματος Γης-Σελήνης από έναν εξωτερικό παρατηρητή ακίνητο ως προς τον Ήλιο με την οπτική από το Γήινο παρατηρητή είναι εξαιρετικά απαιτητική.

Διάφορες πηγές (π.χ. National Science Education Standards, 1996; AAAS, 1993) συγκλίνουν ως προς το γεγονός ότι οι μαθητές εξοικειώνονται μεν αρχικά με τον σεληνιακό κύκλο στα χρόνια της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, αλλά αναπτύσσουν τα κατάλληλα νοητικά μοντέλα για την ερμηνεία του φαινομένου σε επίπεδο δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Η εμπειρική έρευνα δείχνει μπορεί να γίνει άρση των παρανοήσεων μέσα από κατάλληλα σχεδιασμένες διδακτικές παρεμβάσεις (Kavanagh, Agan & Sneider, 2005). Ειδικότερα, προκύπτει πως δραστηριότητες που περιλαμβάνουν την παρατήρηση του ουρανού και τη χρήση τρισδιάστατων μοντέλων μπορούν να συνεισφέρουν αποτελεσματικά στην κατανόηση του φαινομένου. Μάλιστα, συνίσταται ιδιαίτερα η χρήση τρισδιάστατων μοντέλων κλίμακας Γης και Σελήνης ώστε να διακρίνεται ευκρινώς το σκιασμένο από το μη σκιασμένο μέρος της Σελήνης κατά την περιστροφή της γύρω από τη Γη.

Η τεχνολογία μπορεί να ικανοποιήσει την ανάγκη αυτή δεδομένου ότι μπορεί να υποστηρίξει τη ρεαλιστική οπτικοποίηση του φαινομένου σε 3D επίπεδο. Παράλληλα, η τεχνολογία μπορεί να βοηθήσει στην υλοποίηση νέων, διερευνητικών διδακτικών-μαθησιακών πρακτικών οι οποίες δεν μπορούν να υλοποιηθούν σε πραγματικό χρόνο σε μακροσκοπικό επίπεδο. Πιο συγκεκριμένα, η τεχνολογία μπορεί να συνεισφέρει καταλυτικά στην προσέγγιση του φαινομένου καθώς επιτρέπει τον συνδυασμό πολλαπλών αναπαραστάσεων για το φαινόμενο, τη δυναμική αναπαράσταση του φαινομένου, τη συγκριτική αντιπαραβολή αναπαραστάσεων (π.χ. οπτική παρατηρητή από τη Γη σε σχέση με την οπτική παρατηρητή από το διάστημα), την εξερεύνηση του μοντέλου μέσα από χρήση διαφορετικών συστημάτων αναφοράς (Γη, Σελήνη, Ήλιος), την αλλαγή χρονικής κλίμακας (π.χ. επιβράδυνση ή επιτάχυνση περιστροφής Σελήνης) και την αλληλεπιδραστική εξερεύνηση του μοντέλου (π.χ. αλλαγή παραμέτρων περιστροφής). Τα τεχνολογικά εργαλεία που μπορούν να αξιοποιηθούν για τους παραπάνω σκοπούς περιλαμβάνουν – μεταξύ άλλων – τα ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια. Η παρούσα εργασία εστιάζεται στην αξιοποίηση των Ψηφιακών Παιχνιδιών (ΨΠ) στη μελέτη του φαινομένου του Σεληνιακού κύκλου.

Τα ΨΠ παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον καθώς παρέχουν περιβάλλοντα από τα οποία μπορεί να προκύψει μάθηση που είναι – μεταξύ άλλων – αυθεντική, νοηματοδοτημένη, πλαισιωμένη, πολυτροπική και ενεργητική-κριτική (Gee, 2014). Ωστόσο, η επίτευξη της «εμπειρίας του παιχνιδιού» θέτει τους δικούς της σχεδιαστικούς περιορισμούς και επομένως αναδύεται ένα ενδιαφέρον ερώτημα σχετικό με την ταυτόχρονη υποστήριξη των μαθησιακών στόχων και των στόχων «εμπειρίας παιχνιδιού». Ειδικότερα, στην εργασία αυτή παρουσιάζεται ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη και η πιλοτική αξιολόγηση ενός ψηφιακού παιχνιδιού που στοχεύει τόσο στην αντιμετώπιση κάποιων από τις παρανοήσεις που έχουν οι μαθητές για τις φάσεις της σελήνης όσο και στη δημιουργία νέων, ακριβέστερων νοητικών μοντέλων. Το παιχνίδι αναμένεται να χρησιμοποιηθεί ως ένα εναλλακτικό εργαλείο κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας ΦΕ στην ενότητα της Αστρονομίας.

2. Μεθοδολογία – Στόχοι και Αρχές Σχεδιασμού

Το σενάριο του παιχνιδιού αφορά την προσπάθεια ενός μικρού παιδιού που αντιλαμβάνεται την αλλαγή του σεληνιακού κύκλου και προσπαθεί να τον επαναφέρει στην κανονικότητα. Για να πετύχει τον αντικειμενικό αυτό στόχο, το παιδί θα πρέπει να αντιμετωπίσει κάποια εμπόδια χρησιμοποιώντας διάφορα παρεχόμενα εργαλεία όπως πίνακες αναφοράς σεληνιακού ημερολογίου, σεληνιακού βιβλίου, τροχιάς Σελήνης, τροχιάς Γης κ.α.. Το παιχνίδι απευθύνεται σε μαθητές Ε' Δημοτικού και αποσκοπεί:

- στην εξοικείωση με τις φάσεις της Σελήνης ως αστρονομικό φαινόμενο

- στην αναγνώριση των 4 κυριότερων φάσεων της Σελήνης και της ορθής διαδοχής τους τόσο βιωματικά όσο και στο Ηλιακό Σύστημα
- στην κατανόηση ότι οι φάσεις της Σελήνης είναι αποτέλεσμα της γωνίας θέασης του παρατηρητή

Για τον σχεδιασμό του παιχνιδιού χρησιμοποιείται το μοντέλο IGENAC (Integrated Game Elements, Narrative and Content, Karasavvidis et al., 2016). Το μοντέλο αυτό επιτρέπει τη σύνδεση αφηγηματικών, μαθησιακών και συμβατικών στοιχείων παιχνιδιού. Ιδιαίτερη μέριμνα δίνεται στην εσωτερική ενσωμάτωση (intrinsic integration) του προς μάθηση περιεχομένου στο αφηγηματικό πλαίσιο του παιχνιδιού. Το συγκεκριμένο μοντέλο βασίζεται στην Κοινωνικο-Πολιτισμική θεωρία (Vygotsky, 1978, 1987). Ειδικότερα υιοθετώντας το θεμελιώδες σχήμα της κοινωνικοπολιτισμικής θεωρίας (Υποκείμενο - Διαμεσολαβητικό Εργαλείο - Αντικείμενο), ο παίχτης (υποκείμενο) έχει στη διάθεση του εργαλεία, τα οποία μπορεί να χρησιμοποιήσει οργανικά (διαμεσολάβηση), για να ξεπεράσει τα τιθέμενα εμπόδια και να φτάσει στην επίτευξη του τελικού στόχου (αντικειμενικός σκοπός), κατακτώντας με τον τρόπο αυτό τις απαιτούμενες έννοιες (γνωστικό περιεχόμενο). Το συγκεκριμένο μοντέλο σχεδιασμού υιοθετήθηκε επειδή ανταποκρίνεται επαρκώς στις 5 σημαντικότερες προκλήσεις σοβαρών ψηφιακών παιχνιδιών: ενσωμάτωση περιεχομένου, ενσωμάτωση αντιλήψεων μαθητή για το περιεχόμενο, σχεδιασμός διδασκαλίας, σχεδιασμός μάθησης, και εννοιοποίηση μάθησης (Karasavvidis, , in press).

3. Αποτελέσματα

Ο σχεδιασμός του παιχνιδιού έχει ολοκληρωθεί και βρισκόμαστε στη δεύτερη φάση που περιλαμβάνει τη δημιουργία των απαιτούμενων πόρων (game assets) και τον προγραμματισμό της λογικής του παιχνιδιού (game logic). Ο σχεδιασμός του παιχνιδιού ανέδειξε ενδιαφέρουσες εντάσεις μεταξύ των αρχών σχεδιασμού διερευνητικών περιβαλλόντων μάθησης για εννοιολογική αλλαγή και των αρχών σχεδιασμού σοβαρών ψηφιακών παιχνιδιών. Για παράδειγμα, ενσωματώθηκαν στοιχεία που επιτάσσει η βιβλιογραφία των επιστημών της μάθησης και εννοιολογικής αλλαγής (π.χ. ενσωμάτωση στο σενάριο του παιχνιδιού της κυρίαρχης παρανόησης, δυνατότητες διερεύνησης όπως επιλογή διαφορετικής οπτικής, χρονικής κλίμακας κτλ). Ωστόσο, η υιοθέτηση αυτών των στοιχείων αύξησε σημαντικά τον βαθμό πολυπλοκότητας του παιχνιδιού, δημιουργώντας εντάσεις με τις καλές πρακτικές που προτείνονται από τη βιβλιογραφία των ΨΠ. Η επόμενη φάση περιλαμβάνει την πιλοτική αξιολόγηση του παιχνιδιού με μαθητές Ε' τάξης ώστε να αξιολογηθεί (α) η εμπειρία παιχνιδιού και (β) η επίτευξη των μαθησιακών στόχων του λογισμικού.

4. Συμπεράσματα

Η διαδικασία σχεδιασμού και ανάπτυξης του Ψ.Π. αναδεικνύει εντάσεις από την εφαρμογή καλών πρακτικών που προέρχονται από διαφορετικά επιστημονικά πεδία .

5. Βιβλιογραφία

- American Association for the Advancement of Science. (1994). *Benchmarks for science literacy*. Oxford University Press.
- Baxter, J. (1989). Children's understanding of familiar astronomical events. *International Journal of Science Education*, 11(5), 502-513.

- Driver, R., Rushworth, P., Squires, A., & Wood-Robinson, V. (Eds.). (2005). *Making sense of secondary science: Research into children's ideas*. Routledge.
- Dunlop, J. (2000). How children observe the universe. *Publications of the Astronomical Society of Australia*, 17(02), 194-206.
- Gee, J. P. (2014). *What video games have to teach us about learning and literacy*. Macmillan.
- Karasavvidis, I., Petrodaskalaki, E. & Theodosiou, S. (2016). *IGENAC: A model for serious game design*. Manuscript submitted for publication.
- Karasavvidis, I. (in press). *Educational Serious Games Design: An Overview*. In M. Khosrow-Pour (Ed.), *Encyclopedia of Information Science and Technology*, 4th edition.
- Kavanagh, C., Agan, L., & Sneider, C. (2005). Learning about phases of the moon and eclipses: A guide for teachers and curriculum developers. *Astronomy Education Review*, 4(1), 19-52.
- National Science Teachers Association. (1996). National science education standards. Retrieved June, 12, 2016 <https://www.nap.edu/catalog/4962/national-science-education-standards>
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes* (M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner & E. Souberman, Eds. & Translators). Harvard University Press.
- Vygotsky, L.S. (1987). *The Collected Works of L.S. Vygotsky*. Vol. 1. Problems of General Psychology (Rieber, R.S. & Carton, A.S. Eds.; N. Minick Trans). NY: Plenum Press.