

# Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2017)

5ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»



**5ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο**  
 Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην  
 Εκπαιδευτική Διαδικασία  
 Αθήνα  
 21-23 Απριλίου 2017  
 Παιδαγωγικό Τμήμα  
 Α.Σ.ΠΑΙ.Τ.Ε.

Διαδίκτυα Περιβάλλοντα  
 Ψηφιακή Αφήγηση  
 Επιδόρφωση  
 Ψηφιακά Παιχνίδια  
 Αξιολόγηση  
 Εργαλεία Web 2.0  
 Ψηφιακά Αποθετήρια ΕΛ/ΛΑΚ  
 Οπτικοακουστικός Γραμματισμός  
 STEM  
 Ειδική Αγωγή  
 Εκπαιδευτική Ρομποτική  
 Έρευνα

etpe2017.aspete.gr

ΑΣΠΑΙΤΕ  
 Υπό την Αιγίδα του Υπουργείου Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων  
 ΕΕΤΠΕ  
 ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΝΩΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ & ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

**Διεπιστημονική προσέγγιση της έννοιας του μοτίβου για νήπια μέσα από τις ΤΠΕ, τη Λογοτεχνία και τη Μουσική: Ψηφιακό παιχνίδι «Το σπίτι της Μουσικής»**

Δανάη Τσάφου-Αποστολοπούλου, Γιώργος Φεσάκης

## Βιβλιογραφική αναφορά:

Τσάφου-Αποστολοπούλου Δ., & Φεσάκης Γ. (2022). Διεπιστημονική προσέγγιση της έννοιας του μοτίβου για νήπια μέσα από τις ΤΠΕ, τη Λογοτεχνία και τη Μουσική: Ψηφιακό παιχνίδι «Το σπίτι της Μουσικής». *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 1, 467-478. ανακτήθηκε από <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/4102>

# Διεπιστημονική προσέγγιση της έννοιας του μοτίβου για νήπια μέσα από τις ΤΠΕ, τη Λογοτεχνία και τη Μουσική: Ψηφιακό παιχνίδι «Το σπίτι της Μουσικής»

Τσάφου-Αποστολοπούλου Δανάη, Φεσάκης Γιώργος

[psempv13022@aegean.gr](mailto:psempv13022@aegean.gr), [gfesakis@aegean.gr](mailto:gfesakis@aegean.gr)

Πανεπιστήμιο Αιγαίου

## Περίληψη

Το μοτίβο είναι κεντρική έννοια σε διάφορα γνωστικά πεδία όπως τα Μαθηματικά, η Μουσική, η Λογοτεχνία και η Πληροφορική. Τα μοτίβα εισάγονται σταδιακά στην εκπαίδευση, από το Νηπιαγωγείο ακόμα, κυρίως στα προγράμματα σπουδών των Μαθηματικών ως προ-αλγεβρική έννοια. Οι διεπιστημονικές και πολύ-αισθητηριακές προσεγγίσεις των μοτίβων στην εκπαίδευση είναι σπάνιες. Στην παρούσα εργασία περιγράφεται ο σχεδιασμός και η πιλοτική εφαρμογή του εκπαιδευτικού ψηφιακού παιχνιδιού «Το σπίτι της Μουσικής» για την διεπιστημονική προσέγγιση των μοτίβων από Νήπια, μέσα από την Μουσική, τα Μαθηματικά, τη Λογοτεχνία και τις ΤΠΕ. Σκοπός του παιχνιδιού είναι η ενίσχυση των νηπίων ως προς την κατανόηση, την περιγραφή, τη συμπλήρωση και τη μετάφραση μοτίβων (π.χ. ένα ακουστικό μοτίβο να αποδοθεί με μαθηματικούς όρους ή λογοτεχνικούς). Στην εργασία αναλύονται τα αποτελέσματα της εφαρμογής του παιχνιδιού στα παιδιά και εντοπίζονται τα πλεονεκτήματα της διεπιστημονικής προσέγγισης στην σφαιρική κατανόηση της έννοιας του μοτίβου με την βοήθεια των ΤΠΕ.

**Λέξεις κλειδιά:** Προσχολική εκπαίδευση, μοτίβο, Τ.Π.Ε., Μουσική, παραμύθι

## Εισαγωγή

Η παρούσα εργασία αφορά στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό, την εφαρμογή και την αξιολόγηση μιας διεπιστημονικής διδακτικής προσέγγισης των μοτίβων, για παιδιά νηπιακής ηλικίας. Η έννοια του μοτίβου φωτίζεται και εξετάζεται μέσα από τρία γνωστικά αντικείμενα: τα Μαθηματικά, τη Λογοτεχνία και τη Μουσική, ενώ η συμβολή των Τ.Π.Ε. καθιστά εφικτό τον πρακτικό συνδυασμό και μια διαλεκτική σχέση των τριών γνωστικών αντικειμένων. Ως αποτέλεσμα αυτής της συνύφανσης προκύπτει η δημιουργία ενός ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού με τίτλο «*Το σπίτι της Μουσικής*», από το οποίο αναδεικνύεται μια σφαιρική ενασχόληση με τα μοτίβα (μοτίβα στο Λόγο και τη Μουσική), με απώτερο στόχο την ενίσχυση της κατανόησης των μοτίβων από νήπια. Στην εργασία αναλύεται αρχικά η έννοια του μοτίβου στα τρία γνωστικά αντικείμενα, στη συνέχεια ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός του παιχνιδιού «Το σπίτι της Μουσικής» και τέλος αναλύεται η πιλοτική πειραματική του εφαρμογή.

## Θεωρητικό πλαίσιο

Πριν προβούμε στην προβληματική που οδήγησε σε αυτήν την εργασία, στην εκτενή παρουσίαση του εκπαιδευτικού υλικού καθώς και στα ερευνητικά αποτελέσματα της εφαρμογής του, θεωρούμε σκόπιμο να αναφέρουμε εν συντομία την έννοια του μοτίβου μέσα από τους τρεις γνωστικούς πλώνες: τα Μαθηματικά, τη Μουσική και το παραμύθι. Το παραμύθι ως λογοτεχνικό είδος επιλέχθηκε, δεδομένου ότι, είναι ιδιαίτερα προσφιλές στην

παιδική ηλικία και ενέχει μοτίβα που εντοπίζονται τόσο στη μορφή όσο και στο περιεχόμενο, ενώ παράλληλα επιτρέπει αβίαστα μια ενασχόληση με την Ποίηση (π.χ. με το μέτρο του δεκαπεντασύλλαβου -συναντάται σε μοιρολόγια, σε τραγούδια, σε παροιμίες κ.).

Το σκεπτικό πίσω από την επιλογή αυτών των γνωστικών αντικειμένων είναι πως τα Μαθηματικά, η Μουσική και ο Λόγος (μύθος< παραμύθι) συνδέονται μεταξύ τους με μια αδελφική σχέση. Η Μουσική αποτελούσε για τους Πυθαγόρειους και ως τον 18ο αιώνα μια μαθηματική επιστήμη, μαζί με την Αριθμητική, τη Γεωμετρία και την Αστρονομία, δεδομένου ότι μέσα από την αξιοποίηση του μονόχορδου ή αλλιώς Πυθαγόρειου κανόνα-ένα αρχαίο πειραματικό όργανο- θεμελιώθηκαν οι σχέσεις των αριθμών (Assayag, Feichtinger & Rodrigues, 2002). Χαρακτηριστικά ο John Dee (1570, όπ. αναφ. στο Fauvel et al., 2003), αναφέρει: «*Η μουσική είναι μια μαθηματική επιστήμη, η οποία διδάσκει, μέσω των αισθήσεων και της αιτιότητας, να κρίνεις με ακρίβεια και να ταξινομείς τις μονάδες του ήχου ψηλά και χαμηλά*» ή από την οπτική του Claude Debussy (1990, όπ. αναφ. στο Fauvel et al., 2003) «*Η μουσική είναι η αριθμητική των ήχων, όπως η οπτική είναι η γεωμετρία του φωτός*». Ο Λόγος με την έννοια της συγκρότησης ενός γλωσσικού κώδικα στηρίχτηκε στο ρυθμό, στο μέτρο και τη μελωδικότητα της Μουσικής, μέσα από τη προσωδία, τις μακρόχρονες και βραχύχρονες συλλαβές ή με το σύγχρονο τονικό σύστημα, την ομοιοκαταληξία κ., ενώ αντίστοιχα βλέπουμε μια πρώιμη μορφή σημειογραφίας της Μουσικής να χαρακτηρίζεται ως αλφαβητική καθώς χρησιμοποιεί τα 7 πρώτα γράμματα της αλφαβήτας («*Επιτάφιος του Σείκιλου*» 2ος π.Χ.-1ος μ.Χ.). Για τη σχέση του Λόγου με τα Μαθηματικά θα μπορούσαμε να αναφέρουμε τη μαθηματική λογοτεχνία, ένα ξεχωριστό είδος λογοτεχνικής έκφρασης ή τη συνεισφορά της αφήγησης στη μαθηματική σκέψη, χαρακτηριστικά αναφέρουμε τη ρήση του Albert Einstein «*τα καθαρά Μαθηματικά είναι, κατά κάποιο τρόπο, η ποίηση των λογικών ιδεών*». Ενώ, μέσα από τα λόγια του Οδ. Ελύτη στον Μικρό Ναυτίλο μπορούμε να δούμε πως συνομιλούν τα Μαθηματικά με την Ποίηση «*..Η ευτυχία είναι η ορθή σχέση ανάμεσα στις πράξεις (σχήματα) και στα αισθήματα (χρώματα)...*» ή «*Ένα δειλινό στο Αιγαίο περιλαμβάνει τη χαρά και τη λύπη σε τόσο ίσες δόσεις που δεν μένει στο τέλος παρά η αλήθεια.*».

### **Το μοτίβο στα τρία γνωστικά αντικείμενα**

Τα Μαθηματικά έχουν χαρακτηριστεί ως επιστήμη μοτίβων και συμβόλων. «*Τα μοτίβα είναι η καρδιά και η ψυχή των μαθηματικών*» Mason (1996, όπ. αναφ. στο Scoenfeld, 1992) με την έννοια πως η μελέτη τους στηρίζεται στη συστηματική διαδικασία αναζήτησης κανόνων και κανονικοτήτων, που οδηγούν στη δημιουργία αφηρημένων μοντέλων, τα οποία αναπαριστάνονται με τη βοήθεια συμβόλων (Van de Walle, 2007). Τα μοτίβα μπορούν να γίνουν αντιληπτά με όλες τις αισθήσεις μας ως εκ τούτου ποικίλουν τα υλικά από τα οποία είναι σχηματισμένα. Εξίσου, η μορφή τους δύνανται να ποικίλει. Όλα, όμως τα μοτίβα έχουν συγκεκριμένη δομή (π.χ. ABBA), η οποία διέπεται από έναν κανόνα, από μια σχέση μεταξύ των αριθμών ή των αντικειμένων του που το αποτελούν. Ακόμα, όλα τα μοτίβα έχουν έναν πυρήνα, ο οποίος αποτελεί την μικρότερη επαναλαμβανόμενη αλληλουχία στοιχείων. Τέλος, ο όρος, αποτελεί το κάθε μέρος, την ξεχωριστή «*μονάδα*», από την οποία δομείται το μοτίβο.

Αναφορικά με το μοτίβο στη Μουσική ο Goethe (1749-1832) περιγράφει την αρχιτεκτονική ως μια «*παιγμένη μουσική*» στην προσπάθειά του να αποδώσει τη λογική ροή ενός ωραίου κτιρίου. Αν αντιστρέψουμε αυτή τη μεταφορά μπορούμε να πούμε, πως οι δομικοί λίθοι της μουσικής είναι τα μοτίβα, οι μικρότερες ενότητες της μουσικής σύνθεσης (Karolyi, 1983). Ο όρος μοτίβο στο πεδίο της Μουσικής, είναι μια χαρακτηριστική και συγκεκριμένη ακολουθία φθόγγων και ρυθμού (μελωδικό, ρυθμικό μοτίβο), η οποία δίνει την ταυτότητα σε ολόκληρη τη σύνθεση και αναγνωρίζεται εύκολα από το δέκτη. Ένα

μουσικό μοτίβο αποτελείται από τουλάχιστον δύο μουσικούς φθόγγους. Η μουσική φράση αποτελεί την ανάπτυξη ενός ή περισσότερων μοτίβων, ενώ η μουσική περίοδος, αποτελεί την ανάπτυξη των μουσικών φράσεων – μοτίβων. Υπάρχουν ποικίλες μορφές. Η διμερής μορφή είναι από τις πλέον συνήθεις (πρόκειται για το απλό σχήμα ερωτοαπάντησης -ΑΒ). Έπειτα υπάρχει η τριμερής μορφή (ΑΒΑ) κα. (Καραδήμου, 2003).

Επίσης, το μοτίβο, σύμφωνα με τη Φιλανδική Σχολή, αποτελεί την αναλυτικότερη μονάδα του παραμυθιού και το παραμύθι γίνεται αντιληπτό ως ένωση μοτίβων (Σαραφίδου, 2008). Τα παραμυθιακά μοτίβα όπως και τα μοτίβα που αφορούν στην ποίηση δύνανται να εντοπιστούν τόσο στη δομή (π.χ. τις τρεις επί το πλείστον προσπάθειες των ηρώων του παραμυθιού, τις εναρκτήριες & καταληκτικές εκφράσεις, ή την ομοιοκαταληξία) όσο και στη θεματολογία (π.χ. είναι το μοτίβο της έλλειψης, του αποχωρισμού, του γάμου, το αίσιο τέλος, η αιώνια διαμάχη του καλού με το κακό κ.α.) (Σαραφίδου, 2008).

### **Το μοτίβο στην εκπαίδευση**

Το μοτίβο ως αντικείμενο μελέτης εντοπίζεται και στις τρεις γνωστικές εκπαιδευτικές ενότητες, σύμφωνα με το ισχύον πρόγραμμα σπουδών για το νηπιαγωγείο (ΠΣΝ, 2011), αλλά είναι γεγονός πως μέσα από την ενότητα των Μαθηματικών εξετάζονται περισσότερο. Το υλικό το οποίο προτείνεται για την ενασχόληση με μοτίβα είναι κυρίως χειραπτικό υλικό με διακριτά χαρακτηριστικά ή εικονιστικό υλικό. Τα μοτίβα θεωρούνται σημαντικά διότι αποτελούν βάση για τη δόμηση της αλγεβρικής σκέψης. Τα νήπια προτρέπονται στην αναγνώριση, περιγραφή, συμπλήρωση και την μετάφραση μοτίβων, η οποία αποτελεί για πολλούς απόδειξη κατανόησης των μοτίβων καθώς προαπαιτεί την ουσιαστική γνώση των χαρακτηριστικών τους.

Αναφορικά με την ενότητα της Γλώσσας τα νήπια προτρέπονται να διακρίνουν διαφορετικά μοντέλα οργάνωσης του προφορικού λόγου, μέσα από την ακρόαση έργων ή αποσπασμάτων (απαγγελία ποιήματος). Ακόμα, προτρέπονται σε λεκτικές δραστηριότητες π.χ. την αναζήτηση λέξεων που αρχίζουν από την ίδια συλλαβή με μια λέξη μοντέλο. Η συνεισφορά της αφήγησης μιας ιστορίας στο μάθημα των μαθηματικών, όπως παρουσιάζεται στο βιβλίο *'Teaching Mathematics as storytelling'* (Zazkis & Liljahl, 2009) αποτελεί μια μέθοδο διδακτικής προσέγγισης, η οποία χρησιμοποιεί το παραμύθι για να εισάγει και να επεξεργαστεί μαθηματικές έννοιες και τυχάνει όλο και περισσότερων υποστηρικτών, δεδομένου ότι προσφέρει μια ευχάριστη, μέσα από καθημερινές όσο και φανταστικές συνθήκες, εισαγωγή στη μαθηματική έννοια και κατά δεύτερον δεν «κατακρίνει» το λάθος, αντιθέτως κορυφώνει την έννοια της προσπάθειας και της σταδιακής προσεγγίσεις της γνώσης.

Τέλος, μέσα από την ενότητα των Τεχνών (ΠΣΝ, 2011), προτείνεται η ενασχόληση των παιδιών με απλά ρυθμικά και μελωδικά μοτίβα με τη χρήση είτε της φωνής είτε μουσικών οργάνων. Στη μουσική εκπαίδευση, όπως αναφέρεται σε ένα νέο μαθησιακό μοντέλο για τη θεωρία της Μουσικής *«Ο ήχος πριν το σύμβολο»* (Houlihan & Tacka, 2008) η σταδιακή κατάκτηση της σημειογραφίας της Μουσικής, η δημιουργία απλών μουσικών μοτίβων αξιοποιείται πρώτα μέσα από μια βιωματική επεξεργασία των ήχων, μετά με τη λεκτική περιγραφή των μοτίβων από τους μαθητές και τέλος με την προσπάθεια ατομικής αναζήτησης ενός σχηματικού τρόπου απόδοσης των ήχων *«Να βλέπουν αυτό που ακούν και να ακούν αυτό που βλέπουν»*.

### **Ανασκόπηση εκπαιδευτικών ερευνών για τα μοτίβα**

Μέσα από τη διεθνή βιβλιογραφία που αφορά στα μοτίβα και τη νηπιακή ηλικία έγινε αντιληπτό πως τα παιδιά παρά την έμφυτη τάση τους να κατασκευάζουν αυθόρμητα επαναλαμβανόμενα σχήματα, παρουσιάζουν δυσκολίες στην αναγνώριση και τη συμπλήρωση σύνθετων μοτίβων (Κούλελη, 2006). Άλλα ερευνητικά ευρήματα αναδεικνύουν τη δυσκολία των παιδιών στη λεκτική περιγραφή ενός μοτίβου (Τσούκκας, 2006) και τη διατύπωση ενός κανόνα (Warren, 2006). Ακόμα, ο τρόπος απόδοσης ενός μοτίβου (θέση) ή το υλικό του μοτίβου (γράμματα-αριθμοί) φαίνεται πως επηρεάζει την απόδοση των νηπίων (Gadzichowski, 2012; Σκουμπουρδή, 2014). Επίσης, η έγκαιρη διδασκαλία, αναδεικνύεται σημαντική (Warren, 2000) καθώς έχει παρατηρηθεί πως η καθυστέρηση στην εκπαίδευση αναζήτησης και αναγνώρισης δομικών στοιχείων είναι αρκετά δεσμευτική και δύσκολη στο ξεπέρασμά της (Mulligan, Prescott & Michelmore, 2004). Τέλος, έγινε φανερό πως η εκπαιδευτική και ερευνητική κοινότητα προσεγγίζει τα μοτίβα κατεξοχήν μέσα από οπτικά κριτήρια και οπτικές προσλαμβάνουσες, δεδομένου ότι οι έρευνες που αφορούσαν σε ακουστικά μοτίβα ήταν περιορισμένες.

Έρευνες επίσης, υποστηρίζουν πως στην ηλικία 3-9 ετών παρατηρούνται τα πρώτα σημάδια μουσικών φράσεων των παιδιών, κυρίως μέσα από το τραγούδι, ενώ παράλληλα παρατηρείται η άμεση σύνδεση της Μουσικής με τη Γλώσσα (Swanwick, 1988). Ακόμα έρευνες σχετικές με τη χρήση υπολογιστών στο μάθημα των μαθηματικών υποστηρίζουν πως η χρήση της τεχνολογίας ενισχύει την ικανότητα διασυνδέσεων των μαθητών, ανάμεσα στις άτυπες ιδέες τους και στις τυπικές αναπαραστάσεις (Clements, 1999) και συνάδουν με όσους παρατηρούν πως το ηλεκτρονικό παιχνίδι στο χώρο της εκπαίδευσης τυγχάνει όλο και περισσότερης υποστήριξης (Τσούκκας, 2006). Τα οπτικοακουστικά χαρακτηριστικά, η ύπαρξη μιας ιστορίας, η παιγνιώδης συνθήκη, η απλή χρήση που απαιτείται και η οποία αντιστοιχεί με τις δεξιότητες ενός νηπίου, οι εκπαιδευτικού χαρακτήρα σχεδιαστικές δυνατότητες που διαθέτει, -π.χ. άμεση επαλήθευση ή πολλαπλός τρόπος απόδοσης του ζητούμενου, είναι μερικά από τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά που το αναδεικνύουν ως ένα κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό.

### **Προβληματική της εργασίας**

Λαμβάνοντας υπόψη μας όσα προαναφέρθηκαν, αναρωτηθήκαμε, λοιπόν, αν η αξιοποίηση της Μουσικής και κατά επέκταση η αξιοποίηση του Λόγου και του Παραμυθιού μέσα από τις δυνατότητες που παρέχουν οι ΤΠΕ θα μπορούσε να ενισχύσει την ικανότητα κατανόησης μοτίβων από τα νήπια.

### **Σχεδιασμός και ανάπτυξη του παιχνιδιού «Το σπίτι της Μουσικής»**

Οι ΤΠΕ παρέχουν νέες δυνατότητες αναπαράστασης και αφήγησης ιστοριών εκπαιδευτικού περιεχομένου, είτε αξιοποιώντας τα πολυμέσα στην αφήγηση συμβατικών-γραμμικών ιστοριών (ψηφιακή αφήγηση) (Σεραφείμ & Φεσάκης, 2010), είτε επιτρέποντας τη δημιουργία νέων ειδών διαδραστικών αφηγήσεων στα οποία οι ιστορίες διαθέτουν δυναμική πλοκή επηρεαζόμενη από τον αναγνώστη (Διαδραστικές Ψηφιακές Ιστορίες - ΔΨΙ) (Markouzis & Fesakis, 2015). Οι ιστορίες και η αφήγηση τους αποτελούν μαθησιακό μέσο και μέθοδο διδασκαλίας με αξία ευρύτερα αποδεκτή (Egan, 1985; 1993). Επιπλέον, οι εκπαιδευτικές ΔΨΙ, αυτόνομες ή ενσωματωμένες σε παιχνίδια, έχουν τη δυνατότητα να υποστηρίξουν σύγχρονες μαθησιακές προσεγγίσεις, να ενεργοποιήσουν ανώτερες μορφές σκέψης και συναισθηματική εμπλοκή κατά τη μάθηση σε αντίθεση με πολλά δημοφιλή εμπορικά ψηφιακά παιχνίδια τα οποία προωθούν μάλλον ένα είδος διασκέδασης βασισμένο στην

ταχύτητα εφαρμογής δεξιοτήτων λεπτής κινητικότητας, περιορισμένο σε εποισιώδεις γνώσεις. Τα πρώτα αποτελέσματα από την πειραματική εφαρμογή εκπαιδευτικών ΨΔΙ σε πλαίσιο άτυπης μάθησης είναι ενθαρρυντικά (Markouzis & Fesakis, 2015). Οι ΨΔΙ αποτέλεσαν τη βάση και αναπτύχθηκαν ως ένα βαθμό παράλληλα με τα ψηφιακά παιχνίδια περιπέτειας (ΨΠΠ) (Adventure Games) όπου συνδυάζεται η ιστορία με γρίφους (Cavallari, Hedberg & Harper, 1992; Nelson, 1993). Τα ΨΠΠ οικοδομούνται γύρω από μια ιστορία περιπέτειας (Adventure), στην οποία ο πρωταγωνιστής αναγκάζεται για κάποιο λόγο/ατύχημα να αφήσει τη συνηθισμένη ροή της ζωής του και εμπλέκεται σε μια σειρά από προκλήσεις προκειμένου να λύσει το πρόβλημα (π.χ. Οδύσσεια), ή μια ιστορία αποστολής (Quest) όπου ο πρωταγωνιστής ξεκινά ένα ταξίδι για κάποιο σκοπό (π.χ. Ο Ιάσωνας στην Αργοναυτική Εκστρατεία). Οι γρίφοι συνυφαινονται με την ιστορία ως προβλήματα/προκλήσεις που αντιμετωπίζει ο πρωταγωνιστής και στις οποίες βοηθά ο παίκτης. Η πρόκληση για τον εκπαιδευτικό σχεδιαστή ΨΔΙ είναι να δημιουργήσει γρίφους με μαθησιακό στόχο οι οποίοι να υποστηρίζουν την αφήγηση της ιστορίας του παιχνιδιού (Van Eck, 2006). Η ενσωμάτωση των μαθησιακών στόχων στην ιστορία και τους γρίφους χωρίς να διαταράσσεται η αφήγηση, τους καθιστά πιο αυθεντικούς και εμπλέκει νοητικά και συναισθηματικά τον παίκτη. Στις ΨΔΙ, ο αναγνώστης «υποχρεώνεται» να κατανοήσει την ιστορία για να λύσει τους γρίφους, να χειριστεί τον φανταστικό κόσμο που προσομοιώνουν, και να λάβει αποφάσεις προκειμένου να εξελιχθεί η αφήγηση. Ο μηχανισμός αυτός είναι που ενεργοποιεί την σκέψη του μαθητή-παίκτη στο περιεχόμενο και αυξάνει τις πιθανότητες μάθησης. Το παιχνίδι «Το σπίτι της μουσικής» αποτελεί παράδειγμα παιχνιδιού περιπέτειας με διαδραστική αφήγηση. Οι αρχές του σχεδιασμού, οι σχεδιαστικές επιλογές και οι γρίφοι του παιχνιδιού περιγράφονται στην παρούσα ενότητα.

Το «σπίτι της Μουσικής» είναι ένα εκπαιδευτικό ηλεκτρονικό παιχνίδι, το οποίο υλοποιήθηκε στο εκπαιδευτικό περιβάλλον προγραμματισμού Byob, το οποίο αποτελεί την πρώτη εκδοχή του Snap! (<http://snap.berkeley.edu/>) και βρίσκεται προσωρινά αναρτημένο στους συνδέσμους: <https://www.youtube.com/watch?v=MjZxnSbD-V4> και <https://goo.gl/zmBgAK>. Στοιχεί στην ενίσχυση της πολυεπίπεδης κατανόησης και της θετικής ανταπόκρισης των νηπίων προς την αναγνώριση, συμπλήρωση και δημιουργία μοτίβων. Αποτελεί μια πρόταση διεπιστημονικής διδακτικής προσέγγισης, υποστηριζόμενη από τις ΤΠΕ, με τη βοήθεια των οποίων αξιοποιείται η συνδιαλλαγή των Μαθηματικών, της Μουσικής και του Παραμυθιού με κοινό τόπο τα μοτίβα. Η δραστηριότητα της μετάφρασης μοτίβων, δηλαδή η δυνατότητα μεταφοράς ενός μοτίβου από ένα υλικό σε ένα άλλο, αξιοποιείται ως επικοινωνιακός κρίκος μέσα στο παιχνίδι, έτσι ώστε ηχητικά ερεθίσματα π.χ. ένα οικείο τραγούδι ή μοτίβα του λόγου π.χ. μια παρομοίωση (δεκαπεντασύλλαβος) να έχουν τη δυνατότητα να θεωρούνται και από διεπιστημονική οπτική. Έτσι, η μετάφραση μοτίβων αποτελεί τον πυρήνα των δραστηριοτήτων που εσωκλείονται στο ηλεκτρονικό εκπαιδευτικό παιχνίδι «Το σπίτι της Μουσικής». Η διαδικασία της μεταφοράς μοτίβων, στο συγκεκριμένο παιχνίδι, πραγματοποιείται με τη μεταφορά μοτίβων από ένα μέσο (γνωστικό αντικείμενο) σε ένα άλλο, ενεργοποιώντας και υποστηρίζοντας την επικοινωνία μεταξύ των τριών γνωστικών αξόνων, δεδομένου ότι η αναγνώριση, η δημιουργία και η συμπλήρωση μοτίβων αποτελεί κοινός τόπος και για τα τρία διδακτικά αντικείμενα. Τα εκπαιδευτικά χαρακτηριστικά που χρησιμοποιήθηκαν και αφορούν στο σχεδιασμό του παιχνιδιού είναι η άμεση επαλήθευση των απαντήσεων του παίχτη/ μαθητή. Η επανάληψη της εκφώνησης του ζητούμενου. Η επανάληψη του ζητούμενου μοτίβου. Η δυνατότητα εναλλαγής των ζητούμενων μοτίβων. Η πολλαπλή απόδοση ενός μοτίβου (υποστηρίζεται και σχηματικά και ακουστικά), ενώ ζητείται η χρήση του ποντικιού και του πληκτρολογίου.

Σκελετός του παιχνιδιού είναι το παραμύθι που περιγράφεται συνοπτικά στο ένθετο 1. Η αφήγηση της ιστορίας λειτουργεί αρχικά ως αφόρμηση, προκαλώντας το ενδιαφέρον των παιδιών. Στη συνέχεια μέσα από την πλοκή εισάγονται ομαλά και διαδοχικά οι παραμυθιακές συνθήκες-τα εμπόδια που συναντά ο κεντρικός ήρωας (Μαέστρος) μέχρι την επίτευξη του στόχου του, που θέτονται από τον (γάτο Πυθαγόρα τον 2<sup>ο</sup> ήρωα), ο οποίος λειτουργεί και ως αφηγητής της ιστορίας.

Μια φορά κι έναν καιρό ήταν ένας Μαέστρος. Αγαπούσε πολύ τη μουσική. Μια μέρα παίρνει απόφαση και τραβάει να βρει το μαγικό σπίτι τη, για να γνωρίσει από κοντά όλα τα μουσικά όργανα που ζούσαν εκεί...Στο δρόμο του συναντά έναν γάτο (γάτος Πυθαγόρας), ο οποίος αν και στην αρχή αποδοκιμάζει την προσπάθειά του, φανερώνοντας πως είναι ένας δύσβατος δρόμος που πρέπει να προσπαθήσει κανείς μόνος του, ύστερα προθυμοποιείται να του δείξει το δρόμο. Ωστόσο όμως, για να βεβαιωθεί πως είναι τόσο άξιος ώστε να του φανερώσει το δρόμο, του βάζει κάποιους γρίφους, οι οποίοι αν τους βρει θα του επιτρέψουν να φθάσει στο σπίτι της Μουσικής. Με αυτόν τον τρόπο και την αποδοχή στην «περιπέτεια της γνώσης» ο Μαέστρος εμπλέκεται σε μια σειρά δραστηριοτήτων σχετικές με τα μοτίβα, όπου κάθε γρίφος αντιστοιχεί σε μια εκπαιδευτική δραστηριότητα (6 στο σύνολο), έως ότου τελικά ο μαθητής/παίχτης ολοκληρώσει το στόχο του με την άφιξη του ήρωα στο σπίτι της Μουσικής.

### Ένθετο 1. Συνοπτική απόδοση της ιστορίας

Αυτά τα εμπόδια αποτελούν τους γρίφους, ή αλλιώς τις έξι (6) μαθησιακές δραστηριότητες, του παιχνιδιού γύρω από τα μοτίβα. Τα μοτίβα που καλούνται να δημιουργήσουν και να συμπληρώσουν τα παιδιά είναι ακουστικά, δίνονται δηλαδή με το ρυθμό και με μια μελωδία π.χ. ένα γνωστό τραγούδι (γρίφος 1) και ο τρόπος με τον οποίο καλούνται να τα αποδώσουν -μεταφράσουν αξιοποιεί τις λέξεις, τους αριθμούς και τα σχήματα.

**Στον 1<sup>ο</sup> γρίφο «Το μουσικό μονοπάτι»** (Σχήμα 1), οι μαθητές/παίχτες καλούνται να μεταφράσουν ένα απλό μελωδικό μοτίβο (το γενέθλιο τραγούδι Happy birthday) σε σχηματικό μοτίβο, σε μια αλληλουχία χρωματιστών σημαδιών και να το αντιστοιχίσουν με μια από τις τρεις διαδρομές με τα χρωματιστά ίχνη. Η σωστή θα τους οδηγήσει στο σπίτι της Μουσικής. Κάθε χρωματιστό σημάδι έχει ένα διαφορετικό ήχο/νότα (ντο, ρε, μι, φα) που τα παιδιά μπορούν να ακούσουν πατώντας στα αντίστοιχα χρώματα στη μπάρα δεδομένων.

**Στο 2<sup>ο</sup> γρίφο «Η μουσική σκάλα»** (Σχήμα 2) δίνεται ένα μελωδικό μοτίβο της μορφής ABA, το οποίο υποστηρίζεται και από κίνηση (βήματα του γάτου) και ζητείται να μεταφραστεί σε αριθμητικό με τη χρήση των αριθμών (1,2 & 2,3). **Ο 3<sup>ος</sup> γρίφος «Η μαγική πόλη της Μουσικής»** (Σχήμα 3), αποτελεί ένα μελωδικό μοτίβο το οποίο ζητείται να μεταφραστεί σχηματικά με βάση το ύψος των σπιτιών. Υπάρχουν τρεις αναπαραστάσεις πόλεων. Κάθε αναπαράσταση αποτελείται από τα 4 σπίτια (ΑΒΓΔ), τα οποία διαφέρουν μεταξύ τους ως προς το ύψος και τον ήχο που παράγουν. Τα ύψη των σπιτιών βρίσκονται σε αναλογία με τα διαφορετικά μήκη χορδών των Πυθαγορείων, όπως τα εφάρμοσαν πάνω στο μονόχορδο και τα παιδιά μπορούν να τα ακούσουν από την μπάρα δεδομένων. **Ο 4<sup>ος</sup> γρίφος «Πάνω από τα σύννεφα»** (Σχήμα 4) αποτελεί τη μόνη δραστηριότητα για την οποία δεν προβλέπεται επαλήθευση από τον υπολογιστή. Πρόκειται για τρία εικονιστικά μοτίβα -τρεις σιλουέτες αντικειμένων (κύκλος, τετράγωνο, τέμνουσες ευθείες), που τα παιδιά καλούνται να τα περιγράψουν λεκτικά με τη χρήση των λέξεων: σαν, όπως, μοιάζει με (δηλαδή την ενασχόληση με τα σχήματα λόγω -παρομοίωση-, διατηρώντας ως γενικό κανόνα το σχήμα των αντικειμένων και συσχετίζοντάς το με κάποιο άλλο. **Στον 5<sup>ο</sup> γρίφο «Στο κατώφλι του σπιτιού»** (Σχήμα 5), ζητείται από τα παιδιά να αποδώσουν ένα ρυθμικό μοτίβο -μια συγκεκριμένη ρυθμική αλληλουχία- με τη χρήση τριών διαφορετικών σημαδιών, τα οποία

αντιστοιχούν σε τρεις διαφορετικές χρονικές αξίες (ολόκληρο, μισό, τέταρτο). Τα παιδιά μπορούν να ακούσουν το ρυθμικό μοτίβο και τις μεμονωμένες χρονικές αξίες από την μπάρα δεδομένων. **Στον 6<sup>ο</sup> γρίφο «Το μαγικό σακί»** (Σχήμα 6) οι μαθητές καλούνται να συμπληρώσουν ένα ρυθμικό μοτίβο (μια λαϊκή παροιμία, η οποία έχει ρυθμό δεκαπεντασύλλαβου *‘Το καλό το παλικάρι ξέρει κι άλλο μονοπάτι’*). Το ρυθμικό μοτίβο δίνεται ακουστικά και σχηματικά με οριζόντιες και κάθετες γραμμές, ζητώντας από τα παιδιά να το αποδώσουν με τη χρήση τονισμένων και άτονων συλλαβών, μπορεί να είναι: μονοσύλλαβες (δεν τονίζονται), οξύτονες (τονίζονται στη λήγουσα), παροξύτονες (τονίζονται στην παραλήγουσα). Ζητούμενο είναι η αλληλουχία των λέξεων (τονισμένων και άτονων συλλαβών) να ανταποκρίνονται στο ρυθμικό μοτίβο. Οι λέξεις για να διευκολυνθούν τα παιδιά είναι χωρισμένες σε συλλαβές, ενώ η συλλαβή των λέξεων που έχει τον τόνο είναι με έντονη γραμματοσειρά. Υποστηρίζεται η ακουστική και ρυθμική απόδοση κάθε λέξης, ενώ στο τέλος υπάρχει η δυνατότητα εκφώνησης όλης της πρότασης.

Σχήμα 1. Στιγμιότυπο από τον 1<sup>ο</sup> γρίφοΣχήμα 2. Στιγμιότυπο από τον 2<sup>ο</sup> γρίφοΣχήμα 3. Στιγμιότυπο από τον 3<sup>ο</sup> γρίφοΣχήμα 4. Στιγμιότυπο από τον 4<sup>ο</sup> γρίφοΣχήμα 5. Στιγμιότυπο από τον 5<sup>ο</sup> γρίφοΣχήμα 6. Στιγμιότυπο από τον 6<sup>ο</sup> γρίφο

## Ερευνητικό μέρος

Προκειμένου να διερευνηθεί η αποτελεσματικότητά και η συνεισφορά του παιχνιδιού στη διδασκαλία των μοτίβων στη νηπιακή ηλικία, υλοποιήθηκε μελέτη περίπτωσης, η οποία μας παρείχε τη δυνατότητα να εξετάσουμε το εκπαιδευτικό ζητούμενο -κατανόηση μοτίβων- μέσα σε ρεαλιστικό πλαίσιο τους, δηλαδή, στο πλαίσιο της τάξης. Το δείγμα μας αποτελούνταν από πέντε παιδιά (3 αγόρια και 2 κορίτσια) ηλικίας έξι (6) ετών. Η έρευνα διεξήχθη στο 13<sup>ο</sup> κλασικό νηπιαγωγείο Ιλίου, Αττικής στις 10.06.2016. Τα ερευνητικά μέσα

που χρησιμοποιήθηκαν ήταν η ατομική συνάντηση με το κάθε παιδί ξεχωριστά, όπου τα παιδιά καλούνταν να επιλύσουν δραστηριότητες σχετικές με μοτίβα. Επίσης, κατά τη διάρκεια της έρευνας χρησιμοποιήθηκαν το μαγνητόφωνο και η φωτογραφική μηχανή, προκειμένου να διευκολυνθεί η μετέπειτα καταγραφή και ανάλυση των αποτελεσμάτων. Τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν και έκριναν την αποτελεσματικότητα του παιχνιδιού είναι τα εξής: 1. Μπορούν τα παιδιά να ανταποκριθούν θετικά στη διεπιστημονική προσέγγιση των μοτίβων, η οποία στηρίζεται στην πράξη της μετάφρασης και αξιοποιεί τις ενότητες των Μαθηματικών, της Μουσικής, της Λογοτεχνίας και των ΤΠΕ.; (π.χ. από μελωδικό μοτίβο να μετατραπεί σε σχηματικό ή αριθμητικό;) 2. Πως υποδέχονται τα παιδιά το παιχνίδι; και 3. Η προτεινόμενη διεπιστημονική προσέγγιση ενισχύει την κατανόηση μοτίβων από τα νήπια;

Πριν την παρέμβαση με το εν λόγω εκπαιδευτικό παιχνίδι «*Το σπίτι της Μουσικής*» προηγήθηκε, ως εργαλείο συλλογής δεδομένων, ένα pre-test με σκοπό να διερευνηθεί το επίπεδο των μαθητών. Οι δραστηριότητες αντλήθηκαν από τη μελέτη *Kindergartners' performance on patterning* (Σκουμπορδή, 2013) και στη συνέχεια διαμορφώθηκαν με τη χρήση παραπλήσιων υλικών. Οι δραστηριότητες του pre-test πραγματοποιούνται τη δημιουργία μοτίβων της μορφής: ΑΒ στην πρώτη, ΑΒΒΓ στη δεύτερη και ΑΒΑ στην τρίτη. Οι πρώτες δύο αξιοποιούν απτικό υλικό με διακριτά χαρακτηριστικά, ενώ στην τρίτη δραστηριότητα δόθηκε ένα φύλλο εργασίας με διακριτά τετράγωνα το ένα πάνω στο άλλο, όπου τα παιδιά κλήθηκαν να δημιουργήσουν ένα χρωματιστό πύργο ακολουθώντας το μοτίβο με μορφή ΑΒΓ.

### Ερευνητικά αποτελέσματα

**Αποτελέσματα pre-test.** Τα κριτήρια τα οποία λαμβάνονται υπόψη για την εξαγωγή μιας εικόνας σχετικά με την επίδοσή των παιδιών στη δημιουργία μοτίβων είναι τα εξής: 1. Η ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων, 2. Η πολυπλοκότητα και ο βαθμός δυσκολίας του μοτίβου, που υπολογίστηκε λαμβάνοντας υπόψη τον αριθμό των προσπαθειών κάθε παιδιού & τις επιλογές διαφορετικών απαντήσεων στο κάθε γρίφο και τέλος 3. Η δυνατότητα λεκτικής απόδοσης του μοτίβου. Τα αποτελέσματα (πίνακας 1) σε γενικές γραμμές έδειξαν πως τα παιδιά σε απλά μοτίβα ανταποκρίνονται με ευκολία, ενώ όσο τα μοτίβα αποκτούν μια πιο σύνθετη δομή σταδιακά η επίδοσή τους μειώνεται.

**Πίνακας 1. Αποτελέσματα pre-test, συγκεντρωτικό ποσοστό επιτυχίας επί τοις %.**

| Δραστηριότητες        | Ολοκλήρωση | Λεκτική απόδοση | Πολυπλοκότητα |
|-----------------------|------------|-----------------|---------------|
| 1 <sup>η</sup> (ΑΒ)   | 100%       | 90%             | 95%           |
| 2 <sup>η</sup> (ΑΒΒΓ) | 40%        | 40%             | 40%           |
| 3 <sup>η</sup> (ΑΒΓ)  | 80%        | 60%             | 70%           |

Επίσης, η λεκτική απόδοση και η περιγραφή του μοτίβου, σε κάθε περίπτωση δυσκόλεψε τα παιδιά. Μάλιστα παρατηρήθηκε ακόμα και παιδιά που είχαν δημιουργήσει σωστά το μοτίβο να αδυνατούν να το περιγράψουν. Τα παιδιά έδειξαν να ενδιαφέρονται περισσότερο για τις πρώτες δύο δραστηριότητες που αξιοποιούσαν χειραπτικό υλικό. Ακόμα, έδειξαν να διακρίνουν ένα από τα χαρακτηριστικά των υλικών και αυτό ήταν το χαρακτηριστικό του χρώματος. Τα άλλα δύο χαρακτηριστικά των υλικών των μοτίβων ήταν το σχήμα και το μέγεθος, που όμως δε χρησιμοποιήθηκαν στα μοτίβα που δημιούργησαν τα παιδιά, με μια εξαίρεση στη δεύτερη δραστηριότητα (ΑΒΒΓ), όπου ένα παιδί χρησιμοποίησε με επιτυχία διαφορετικού σχήματος χάντρες για να αποδώσει τη διάκριση των όρων του μοτίβου.

### Αποτελέσματα από την χρήση του παιχνιδιού

Σημαντικό θεωρούμε πως όλα τα παιδιά έδειξαν έκδηλο ενδιαφέρον και χαρά για το παιχνίδι και όλα τα παιδιά το ολοκλήρωσαν λύνοντας όλους τους γρίφους. Οι δυσκολίες των παιδιών εκτιμώνται με βάση τον αριθμό των προσπαθειών τους για να λύσουν κάθε γρίφο. Έτσι, σύμφωνα με τα στοιχεία του πίνακα 2, τα παιδιά δυσκολεύτηκαν κυρίως στον 1<sup>ο</sup> και τον 6<sup>ο</sup> γρίφο, και λιγότερο στον 5<sup>ο</sup>. Αντίθετα, στον 2<sup>ο</sup> και τον 4<sup>ο</sup> γρίφο τα παιδιά ανταποκρίθηκαν με μεγαλύτερη ευκολία, με την πρώτη κιάλας προσπάθεια, ενώ ο 3<sup>ος</sup> γρίφος φάνηκε να μην προβληματίζει τόσο τα παιδιά συγκριτικά με το συγγενικό του 1<sup>ο</sup> γρίφο (και οι δυο γρίφοι ασχολούνταν με μοτίβα με ενδεικτική μορφή ΑΒΓΔ). Επίσης, τα παιδιά ως επί το πλείστον χρειάζονταν και μια δεύτερη προσπάθεια, προκειμένου να εντοπίσουν τη σωστή επιλογή. Βέβαια, υπήρχαν και περιπτώσεις, όπως στον 2<sup>ο</sup> και τον 4<sup>ο</sup> γρίφο, που η πρώτη προσπάθεια ήταν η σωστή ή άλλες κυρίως στον 6<sup>ο</sup> γρίφο χρειάστηκαν έως και τρεις προσπάθειες. Τέλος, σημειώθηκε να αναπτύσσονται περισσότερες από μία στρατηγικές επίλυσης των γρίφων, ως αποτέλεσμα της διπλής και ταυτόχρονης απόδοσης των μοτίβων (εικονιστικά και ακουστικά). Τα παιδιά έδειξαν να λαμβάνουν υπόψη τους κυρίως την εικονιστική απόδοση των μοτίβων, αλλά παρατηρήθηκε εξίσου η εστίαση στην ακουστική απόδοση.

**Πίνακας 2. Αριθμός των προσπαθειών κάθε παιδιού για την ολοκλήρωση των γρίφων**

| Παιδί | 1 <sup>ος</sup> ΑΒΓΔ | 2 <sup>ος</sup> ΑΒΑ | 3 <sup>ος</sup> ΑΒΓΔ | 4 <sup>ος</sup> Α/ Β/ Γ | 5 <sup>ος</sup> ΑΒΓ | 6 <sup>ος</sup> ΑΑΒΑ<br>ΑΑΒΑ |
|-------|----------------------|---------------------|----------------------|-------------------------|---------------------|------------------------------|
| A1    | 1                    | 1                   | 1                    | 1                       | 2                   | 2                            |
| A2    | 2                    | 1                   | 1                    | 1                       | 2                   | 3                            |
| K1    | 2                    | 1                   | 1                    | 1                       | 1                   | 1                            |
| A3    | 3                    | 1                   | 2                    | 1                       | 2                   | 3                            |
| K2    | 1                    | 1                   | 1                    | 1                       | 1                   | 3                            |

Πιο συγκεκριμένα τα παιδιά στον 1<sup>ο</sup> γρίφο, που ζητούσε να βρεθεί η αλληλουχία χρωματιστών σημαδιών που αντιστοιχεί στο μελωδικό μοτίβο (τραγουδι γενεθλίων), το οποίο και δινόταν, στην αρχή ως τις 3 νότες ανταποκρίνονταν χωρίς μεγάλη δυσκολία, αλλά μετά την 3 νότα άρχισαν να μπερδεύουν σε ποιο σημάδι βρίσκονται και σε ποιο σημείο της μελωδίας με αποτέλεσμα τα παιδιά να χρειάζονται περισσότερες προσπάθειες για να εντοπίσουν τη σωστή, με ένα παιδί να καταλήγει δια της εις άτοπο απαγωγής στο ζητούμενο. Αντίθετα ένα άλλο παιδί, εστιάζοντας κυρίως στο ακουστικό ερέθισμα, απέρριψε αμέσως την πρώτη διαδρομή, γιατί όπως χαρακτηριστικά είπε «Έχει ίδιο ήχο στην αρχή & μετά αλλάζει». Στον 2<sup>ο</sup> γρίφο τα παιδιά δεν έδειξαν να δυσκολεύονται ιδιαίτερα και όλα δημιούργησαν και συμπλήρωσαν με επιτυχία τα αριθμητικά μοτίβα με τη μορφή ΑΒΑ. Θεωρούμε πως αυτή η επιτυχία οφείλεται στην ταυτόχρονη απόδοση του μοτίβου με τον ήχο από τη μία και με την κίνηση του γάτου από την άλλη, οι οποίες συνέβαλαν σε μια βιωματική διάκριση των αριθμών 1 και 2 καθώς επίσης και στην διευκόλυνση που παρέχει ο Η/Υ ως προς την αριθμητική απόδοση του μοτίβου, συγκριτικά με τη δια χειρός καταγραφή, ενώ φάνηκε να τους αρέσει.

Στον 3<sup>ο</sup> γρίφο, σε όλες τις περιπτώσεις, τα παιδιά δε δυσκολεύτηκαν ιδιαίτερα. Παρατηρήθηκε, επίσης η ανάγκη για επανάληψη της ακρόασης του μοτίβου. Στα παιδιά που έτυχε η δεύτερη πόλη ως σωστή μετά τη 2<sup>η</sup> νότα ή την 4<sup>η</sup> βρισκαν το ζητούμενο. Στα παιδιά που έτυχε η 1<sup>η</sup> ή 3<sup>η</sup> παρατηρήθηκε πως μερικά δεν αντλήθηκαν αμέσως την αντίστροφη αναλογία του ύψους του ήχου με το ύψος των σπιτιών, όπως χαρακτηριστικά

αναφέρει ένα παιδί όταν ρωτήθηκε «*Πώς το σκέφτηκες;*» είπε «*όσο πιο ψηλά... τόσο πιο ψηλά*», εννοώντας τα σπιτία και τον ήχο. Όταν στη συνέχεια διαψεύστηκε, άκουσε ξανά τους ήχους από το κάθε σπιτί και είπε «*Α! είναι ανάποδα*», ενώ άλλα δεν έκαναν αυτή τη σύνδεση του ήχου με το ύψος, εστιάζοντας περισσότερο στην εικονιστική απόδοση του μοτίβου.

Στον 4<sup>ο</sup> γρίφο τα παιδιά ξεπερνώντας κάθε προσδοκία χρησιμοποίησαν με ιδιαίτερη φαντασία το σχήμα της παρομοίωσης μεταφράζοντας σε λόγο απλά σχήματα, όπως το τετράγωνο, ο κύκλος και τέμνουσες ευθείες. Χαρακτηριστικές απαντήσεις για το τετράγωνο είναι: σαν τσάντα, μοιάζει με βιβλίο, σαν κομμάτι σοκολάτας, σαν κουτί, σα γήπεδο κ.α. για τον κύκλο είπαν: σαν μπάλα, πιάτο, πλανήτης, ρόδα, δίσκος, ρολόι, μάτι, λίμνη, τρύπα και για τις τέμνουσες γραμμές είπαν: σαν κέρατα, μοιάζει με ψαροκόκαλο, σαν κεραία, σαν κλαδιά κ.α. Επίσης, στο γρίφο αυτό έγινε αισθητή η επίδραση του παραμυθιού στο παιχνίδι, δεδομένου ότι υπήρχαν αναφορές παιδιών που έδειχναν πως συμπάσχουν με τον ήρωα, όπως χαρακτηριστικά αναφέρει ένα παιδί «*Στεναχωριέμαι που έχασε τα γυαλιά του*».

Στον 5<sup>ο</sup> γρίφο τα παιδιά δυσκολεύτηκαν κυρίως στη διάκριση και στην κατανόηση των διαφορετικών χρονικών αξιών, ιδίως μεταξύ του ολόκληρου που κρατά π.χ. 4 στιγμές και του μισού 2 στιγμές. Συνήθως τα παιδιά βρίσκονταν μεταξύ δύο επιλογών με αποτέλεσμα να ανατρέχουν ξανά στην ακρόαση του ρυθμικού μοτίβου και να χρειάζονται περισσότερες προσπάθειες. Υπήρξε, όμως και μια περίπτωση παιδιού που χαρακτηριστικά στην ηχογραφημένη εκφώνηση «*αν θέλεις μπορείς να ακούσεις εδώ το ρυθμικό μοτίβο*» το κορίτσι απάντησε «*όχι δε θέλω ξέρω ποια είναι η σειρά*» μεταφράζοντας με ευκολία τη ρυθμική αλληλουχία με τα σωστά σχήματα.

Στον 6<sup>ο</sup> γρίφο ο οποίος πραγματευόταν τη δημιουργία μιας παροιμίας, μιας φράσης δηλαδή, χωρισμένη σε λέξεις και συλλαβές παρατηρήθηκε πως τα παιδιά δυσκολεύτηκαν αρκετά κυρίως στην κατανόηση και τη σύνδεση του ρυθμού με τις λέξεις. Ο ρυθμός του δεκαπεντασύλλαβου που έπρεπε να ακολουθήσουν για να δημιουργήσουν τη φράση δίνεται τόσο σχηματικά με τις οριζόντιες και κάθετες γραμμές, όσο και με την ακρόαση του ρυθμού. Παρατηρήθηκε, με τη βοήθεια μιας ενδιάμεσης βιωματικής δραστηριότητας που είχαμε σχεδιάσει για το συγκεκριμένο γρίφο (καλούνταν να αποδώσουν το όνομά τους με παλαμάκια, δίνοντας έμφαση στη συλλαβή που τονίζεται) πως τα παιδιά ήταν σε θέση να αποδώσουν ρυθμικά μικρές λέξεις, αλλά αντιμετώπιζαν προβλήματα στη σύνδεση της ρυθμικής αλληλουχίας με τα εικονιστικά τους σύμβολα (τα γράμματα). Ακόμα, παρατηρήθηκε πως ένα παιδί το οποίο εντόπισε και στηρίχτηκε σε σχηματικά ερεθίσματα (στις διαχωριστικές παύλες των συλλαβών και τον τόνο των λέξεων σε αντιστοίχιση με τη ρυθμική αλληλουχία που δίνεται προς συμπλήρωση) ανταποκρίθηκε στη δραστηριότητα χωρίς πρόβλημα. Τέλος, παρουσιάστηκε, από κάποια παιδιά και μια στρατηγική επίλυσης όπου αρχικά τοποθετούσαν τη μονοσύλλαβη λέξη «το».

### **Σύνοψη-συζήτηση και μελλοντικές επεκτάσεις**

Λαμβάνοντας υπόψη ότι το μικρό δείγμα της έρευνας δεν επιτρέπει γενικευμένα συμπεράσματα, θεωρούμε πως τα αποτελέσματα της πρακτικής εφαρμογής του ηλεκτρονικού παιχνιδιού «*Το σπιτί της Μουσικής*» υποστηρίζουν την άποψη ότι τα παιδιά είναι σε θέση να ανταποκριθούν στη διεπιστημονική προσέγγιση των μοτίβων, με βάση την πράξη της μετάφρασης, με τη βοήθεια των ΤΠΕ. Επιπλέον, αντέδρασαν θετικά στο εκπαιδευτικό παιχνίδι κυρίως χάρη στην ιστορία. Πέρα όμως από την έκδηλη χαρά και τον ενθουσιασμό των παιδιών, παρατηρήθηκε πως η θετική ανταπόκρισή τους στα μοτίβα βελτιώθηκε, ενισχύοντας τα ερευνητικά ευρήματα για τη συμβολή του παιχνιδιού στην μάθηση των μοτίβων. Όσον αφορά στη συμβολή της διεπιστημονικής προσέγγισης, αν και η πλειοψηφία των παιδιών στηριζόταν με μεγαλύτερη ευκολία και επιτυχία στα εικονιστικά

μοτίβα, σημειώθηκαν περιπτώσεις παιδιών που παρουσίασαν καλύτερη εικόνα στην κατανόηση μοτίβων με βάση την καθαρά ακουστική προσέγγιση, αν και οι μελέτες για τη συμβολή της ήταν περιορισμένες (π.χ. η περίπτωση της Κ2 αναφορικά με τον 1<sup>ο</sup> γρίφο, που στηρίχτηκε στην ομοιότητα του ήχου –κοινής νότας- για να βρει τη σωστή διαδρομή – σχηματική απόδοση μοτίβων-). Ακόμα, έγινε φανερό πως τα παιδιά επωφελήθηκαν από τον διεπιστημονικό και πολύ-αισθητηριακό οπτικοακουστικό συνδυασμό, επειδή παρουσίασαν καλύτερη επίδοση ακόμα και σε πιο σύνθετα μοτίβα, συγκριτικά με το pre-test που προηγήθηκε (π.χ. στον 3<sup>ο</sup> γρίφο με το μοτίβο ΑΒΓΔ όπου τα παιδιά συγκέντρωσαν 90% επιτυχία συγκριτικά με το απλούστερης μορφής μοτίβο ΑΒΓ της 3<sup>ης</sup> δραστηριότητας του pre-test, όπου το ποσοστό ήταν 80% ή τον 2<sup>ο</sup> με 100%). Παράλληλα, η θετική συνεισφορά της ιστορίας ήταν αισθητή. Πέρα από την ομαλή πλαισίωση και νοηματοδότηση των δραστηριοτήτων η ιστορία και τα λογοτεχνικά σχήματα έδωσαν τη δυνατότητα στους μαθητές να «σκεφτούν με τη φαντασία τους», όπως χαρακτηριστικά ανέφερε η Κ2, γεγονός ζωτικής σημασίας για μια ουσιαστική προσέγγιση της γνώσης. Τέλος, μέσα από την αξιοποίηση των ΤΠΕ και την διαδραστική φύση του ψηφιακού παιχνιδιού, ενισχύθηκε η ενεργός συμμετοχή και η αυτονομία των παιδιών, δεδομένου ότι τα παιδιά είχαν ελευθερία κινήσεων ως προς την πρόκληση της γνώσης και της αλληλεπίδρασης με το παιχνίδι.

Στην παρούσα εργασία δόθηκε ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα των δυνατοτήτων της διεπιστημονικής προσέγγισης των Μαθηματικών της Μουσικής και του Λόγου με βάση την έννοια του μοτίβου με εργαλείο συνόφανσης το ψηφιακό εκπαιδευτικό παιχνίδι και τις διαδραστικές ιστορίες. Οι ΤΠΕ επιτρέπουν την εύκολη παραγωγή πολλαπλών μοτίβων διαφόρων ειδών και το συνδυασμό των αισθήσεων. Σημαντικό είναι το γεγονός πως για την εξέλιξη των δραστηριοτήτων δεν απαιτείται ο εκ νέου σχεδιασμός μιας ιστορίας ή ολόκληρου του εκπαιδευτικού παιχνιδιού, αλλά μόνο η αλλαγή των ζητούμενων μοτίβων σε κάθε δραστηριότητα, π.χ. εισάγοντας σταδιακά περισσότερο σύνθετα και απαιτητικά μοτίβα ή με τη διεύρυνση των λογοτεχνικών και μουσικών μοτίβων. Στις μελλοντικές επεκτάσεις του παιχνιδιού θα προστεθεί η δυνατότητα δυναμικής παραγωγής ζητούμενων μοτίβων ώστε οι γρίφοι να διαφοροποιούνται σε κάθε επανάληψη και να αυξάνεται η δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης του παιχνιδιού. Τέλος, το παιχνίδι θα υλοποιηθεί πιο ολοκληρωμένα, ώστε να δοκιμαστεί με περισσότερα παιδιά και να αξιολογηθεί από εκπαιδευτικούς και ερευνητές.

## Αναφορές

- Cavallari, B., Hedburg, J. G. and Harper, B. (1992). Adventure games in education: A review. *Australian Journal of Educational Technology*, 8(2), 172-184. Retrieved 20-6-2013 from: <http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet8/cavallari.html>
- Cemil I. (2015). *A digital storytelling study project on mathematics course with preschool pre-service teachers*. Dicle University, Faculty of Education, Turkey.
- Clements, D. H. (1999). Effective use of computers with young children. In J. V. Copley (Ed.), *Mathematics in the Early Years*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics. (pp. 119-128). [http://investigations.terc.edu/library/bookpapers/effective\\_use.cfm](http://investigations.terc.edu/library/bookpapers/effective_use.cfm)
- Egan, K. (1985). Teaching as Story-telling: A Non-mechanistic Approach to Planning Teaching. *Journal of Curriculum Studies* 17(4), 397-406, DOI:10.1080/0022027850170405.
- Egan, K. (1993). Narrative and learning: A voyage of implications. *Linguistics and Education*, 5(2), 119-126.
- Fauvel J. Flood R. & Wilson R. (2003). *Music and Mathematics- From Pythagoras to Fractals*, Oxford: University Press.
- Gadzichowski Marinka M. (2012). *Examining Patterning Abilities in First Grade Children: A Comparison of Dimension, Orientation, Number of Items Skipped and Position of Missing Item*. Department of

- Psychology- George Mason University, Fairfax, USA, Published online in December 2012 in SciRes (<http://www.SciRP.org/journal/psych>).
- Gerard Assayag, Hans Georg Feichtinger, Jose Francisco Rodrigues (2002). *Mathematics and Music*. Berlin: Springer.
- Liddell H.G, Scott.R. (nd) *A Greek-English Lexicon*, on Perseus project <http://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Perseus%3Atext%3A1999.04.0057%3Aentry%3Dr%28uqmo%2Fs>
- Kakos B.G. (2013). *Εισαγωγή στα κορυφαία μουσικά συστήματα*. Anilina Co., <http://www.academia.edu>
- Karolyi O. (1983). *Εισαγωγή στη Μουσική*. (Κ. Τρισευγενή, Μτφρ.). Αθήνα: Νεφέλη- Μουσική.
- Markouzis, D., & Fessakis G., (2015). Interactive Storytelling and Mobile Augmented Reality Applications for Learning and Entertainment-A rapid prototyping perspective. In: *Proc. IMCL 2015*, Thessaloniki, Greece, Nov. 19-20, 2015, 4-8, DOI: 10.1109/IMCL.2015.7359544
- Nelson G. (1993). *The Craft of Adventure*. Retrieved 4-1-2017 from <https://archive.org/details/TheCraftOfAdventure>
- Sancar-Tokmak H., Incikabi, L. (2013). The effect of expertise-based training on the quality of digital stories created to teach mathematics to young children. *Educational Media International* 50 (4), 325-340 <http://dx.doi.org/10.1080/09523987.2013.863469>
- Scoenfeld A.H. (1992). Learning to think mathematically- Problem solving, Metacognition and Sense making in Mathematics. In D. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and learning*, N.Y.:MacMillan Publisher Co.
- Scratch. (U.S.A., Massachusetts), Ανακτήθηκε στις 27. 07. 2016, από το Scratch: <https://scratch.mit.edu/about/>
- Skoumpourdi Ch. (2013). Kindergartners' performance on patterning. *HMS i JME*, 5, 108-131. Greece: Hellenic Mathematical Society International Journal for Mathematics in Education.
- Snap! (U.S.A., L.A.), Ανακτήθηκε στις 27. 07. 2016, από το Snap!: <http://snap.berkeley.edu/>
- Swanwick, K. (1988). *Music, mind & education*. London and New York: Routledge/ Falmer.
- Van de Walle John A. (2007). *Διδάσκοντας Μαθηματικά. Για Δημοτικό και Γυμνάσιο. Μια αναπτυσσόμενη διαδικασία*. (Β. Αράπογλου, Μτφ.) Αθήνα: Επικεντρο
- Van Eck, R., (2006), Digital Game-Based Learning: It's Not Just the Digital Natives Who Are Restless...., *EDUCAUSE Review*, 41(2) (March/April 2006)
- Zazkis R. & Liljdahl P. (2009). *Teaching Mathematics as storytelling*. Rotterdam: Sense Publishers
- Ελύτης, Ο. (2007). *Ο μικρός ναυτίλος*. 1η έκδοση: Προμετωπίδα Στέφη Γ. (1985). Έκδοση 6η. Αθήνα: Ίκαρος
- Καραδήμου- Λιάτσου Π. (2003). *Η Μουσικοπαιδαγωγική τον 20ο αιώνα- Οι σημαντικότερες απόψεις για την προσχολική ηλικία*, Orpheus- Μ. Νικολαΐδης
- Κολέζα Ε. (2006). Τα Μαθηματικά μέσα από τον καθρέφτη της Λογοτεχνίας: ένα ταξίδι στη χώρα των θαυμάτων. Στα *Πρακτικά του 6ου Δημέριου για τη Διδασκαλία των Μαθηματικών*, (σσ. 27-48), Θεσσαλονίκη: City Publish
- Μερακλής Μ.Γ. (2009). *Το λαϊκό παραμύθι- Κείμενα παραμυθολογίας*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα, 3η έκδοση
- Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2011). *Πρόγραμμα Σπουδών Νηπιαγωγού*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
- Σαραφίδου Κ. (2008). Αρχές και Κατακλείδες στο ελληνικό λαϊκό παραμύθι, *Διδακτορική Διατριβή, Φλώρινα*
- Σεραφείμ Κ. & Φεσάκης Γ., (2010). Εκπαιδευτικές εφαρμογές ψηφιακής αφήγησης: Διδακτική προσέγγιση για το Νηπιαγωγείο. Στο Α. Τζιμογιάννης (Επιμ.) *Πρακτικά 7ου Πανελληνίου Συνεδρίου: «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»*, Τόμος II, σελ.:521-528
- Σκουμπουρδή Χ. (2016). Μοτίβα στην καθημερινότητα και στο νηπιαγωγείο. Στα *Πρακτικά του 5ου Συνεδρίου της Ένωσης Ερευνητών της Διδακτικής των Μαθηματικών* (ΕΝ.Ε.ΔΙ.Μ Φλώρινα, 14,15 και 16 Μαρτίου 2014 <http://enedim2014.web.uowm.gr/> / Πρακτικά Συνεδρίου (ISSN: 1792-8494)
- Τζεκάκη Μ. (2007). *Μικρά παιδιά, μεγάλα μαθηματικά νοήματα. Προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία*. Αθήνα: Gutenberg- Παιδαγωγική σειρά
- Τσούκκας Λ., Κύπρου Χ., Γαγάτσος Α. (2006). Επίπεδα κατανόησης μοτίβων σε πολλαπλές αναπαραστάσεις και εφαρμογή τους σε δραστηριότητες μοτίβων για εισαγωγή στην Άλγεβρα. Στα *πρακτικά του 9ου Συνεδρίου Παιδαγωγικής Εταιρείας Κύπρου*, Κύπρος.