



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ  
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΦΛΩΡΙΝΑΣ  
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

**ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

**Κατασκευή κλίμακας αξιολόγησης των ψηφιακών ιστοριών  
για τη διδασκαλία των Μαθηματικών**

**ΠΤΥΧΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΤΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΙΟΡΔΑΝΙΔΗ**

**ΦΛΩΡΙΝΑ**

**2016**

## Φύλλο Εξέτασης

1. Επόπτης: \_\_\_\_\_

Βαθμός: \_\_\_\_\_

Υπογραφή:

Ημερομηνία:

2. Δεύτερος Βαθμολογητής: \_\_\_\_\_

Βαθμός: \_\_\_\_\_

Υπογραφή:

Ημερομηνία :

Γενικός Βαθμός: - \_\_\_\_\_

Ο/η συγγραφέας

.....

βεβαιώνει ότι το περιεχόμενο του παρόντος έργου είναι αποτέλεσμα προσωπικής εργασίας και ότι έχει γίνει η κατάλληλη αναφορά στις εργασίες τρίτων, όπου κάτι τέτοιο ήταν απαραίτητο, σύμφωνα με τους κανόνες της ακαδημαϊκής δεοντολογίας.

Υπογραφή:

Ημερομηνία:

## Πίνακας περιεχομένων

Περίληψη .....	4
Abstract.....	5
<b>1.Ψηφιακή Αφήγηση και Εκπαίδευση .....</b>	<b>6</b>
1.1 Ορισμός Ψηφιακής Αφήγησης .....	6
1.2 Η Ψηφιακή Αφήγηση στην Εκπαίδευση.....	8
1.3 Οφέλη Ψηφιακής Αφήγησης .....	9
1.4 Η Ψηφιακή Αφήγηση στη διδασκαλία των Μαθηματικών .....	11
<b>2.Δημιουργία Ψηφιακών Αφηγήσεων .....</b>	<b>14</b>
2.1 Χαρακτηριστικά Ψηφιακών Ιστοριών.....	15
2.2 Σχεδιασμός Ψηφιακών Αφηγήσεων.....	16
2.3 Το πλαίσιο της έρευνας.....	19
2.4 Ψηφιακά Εργαλεία.....	20
2.5 Φτιάχνοντας ψηφιακές ιστορίες.....	22
2.5.1 Δημιουργία ψηφιακής ιστορίας (βίντεο) .....	22
2.5.2 Δημιουργία (ψηφιακού) κόμικ .....	24
<b>3.Κλίμακα Αξιολόγησης .....</b>	<b>26</b>
3.1 Δημιουργία κριτηρίων αξιολόγησης των ψηφιακών ιστοριών .....	26
3.2 Πίνακας κριτηρίων αξιολόγησης Ψηφιακής Αφήγησης .....	27
3.3 Κριτήρια για τη διδασκαλία των Μαθηματικών .....	31
<b>4.Αξιολόγηση των Ψηφιακών Ιστοριών.....</b>	<b>38</b>
4.1 Μεθοδολογία .....	38
4.2 Αποτελέσματα για την ψηφιακή ιστορία (βίντεο) .....	38
4.3 Αποτελέσματα κόμικ.....	45
<b>5.Συμπεράσματα .....</b>	<b>50</b>
5.1 Αποτελέσματα της αξιολόγησης.....	50
5.1.1 Συμπεράσματα για την ψηφιακή ιστορία (βίντεο) .....	50
5.1.2 Για το κόμικ.....	52
5.2 Για την κλίμακα αξιολόγησης .....	54
<b>6.Προτάσεις - Περιορισμοί έρευνας.....</b>	<b>56</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....</b>	<b>57</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ .....</b>	<b>61</b>
<b>A) Οι Ιστορίες.....</b>	<b>62</b>
<b>B) Ερωτηματολόγιο .....</b>	<b>70</b>

## Περίληψη

*Η επέκταση των ΤΠΕ στο χώρο της εκπαίδευσης, έφερε νέες μεθόδους και πρακτικές στη διδασκαλία. Μια από αυτές είναι και η ψηφιακή αφήγηση. Η ένταξή της στη διδασκαλία των Μαθηματικών, δημιουργεί το πρόβλημα της επιλογής κατάλληλων ψηφιακών ιστοριών. Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να διαθέτει ένα εργαλείο αξιολόγησης ψηφιακών ιστοριών, ώστε να επιλέξει ποια ψηφιακή ιστορία θα παρουσιάσει στους μαθητές. Στο πλαίσιο αυτό η παρούσα έρευνα επιχειρεί να δημιουργήσει με τη χρήση κατάλληλων εργαλείων κι μέσων του Η/Υ δυο ψηφιακές ιστορίες με μαθηματικό περιεχόμενο, μια σε μορφή βίντεο και η άλλη σε μορφή κόμικς. Κατά την διάρκεια της διαδικασίας παραγωγής των ιστοριών δημιουργήθηκε παράλληλα μια φόρμα βαθμολογίας τους. Οι ιστορίες δόθηκαν σε πρωτοετής φοιτητές του ΠΤΔΕ για αξιολόγηση. Οι φοιτητές αξιολόγησαν τις δυο ψηφιακές ιστορίες σύμφωνα με τα κριτήρια της φόρμας βαθμολογίας που δημιουργήθηκε για την έρευνα. Η έρευνα έδειξε ότι η κλίμακα αξιολόγησης μπορεί να ωφελήσει σημαντικά όχι μόνο τον εκπαιδευτικό ο οποίος θα επιλέγει εκείνες τις ψηφιακές ιστορίες που θεωρεί ότι ανταποκρίνονται για τη διδασκαλία των Μαθηματικών. Αλλά η κλίμακα αυτή θα αποτελέσει έναν εύχρηστο τρόπο αξιολόγησης των μαθητών με αντικειμενικά κριτήρια, αναδεικνύοντας τα θετικά και τα σημεία που χρειάζεται βελτίωση η ιστορία, στις περιπτώσεις όπου η δημιουργία ψηφιακών ιστοριών θα ενταχθεί στη διδασκαλία με την μορφή project.*

## Λέξεις Κλειδιά

DST, φόρμα βαθμολογίας, μαθηματικά

## **Abstract**

The expansion of ICT in education, brought new methods and practices in teaching. One of them is the digital storytelling. The integration of DST into the teaching of mathematics, creates the problem of selecting appropriate digital stories. Teachers should have an assessment tool for digital stories to choose which story will present to their students. This study attempts to create two digital stories with mathematical content, one in a video format and the other a digital comic book. The researcher will use appropriate PC tools and software for the creation of the stories. During the production of the stories it developed a new range of evaluation for them. The stories were given to first-year students of Primary Education School for evaluation. The students evaluated the two digital stories according to the criteria of the scale form created for the research. The research showed that the evaluation scale can be a useful tool not only for the teachers who will select digital stories, which can respond to the teaching of Mathematics. But when the DST be a teaching method in maths, the new scale will serve as a convenient way to assess the students with objective criteria, highlighting the strengths and the aspects that need improvements in the story.

## **Keywords**

DST, scale evaluation, maths

# 1. Ψηφιακή Αφήγηση και Εκπαίδευση

## 1.1 Ορισμός Ψηφιακής Αφήγησης

Ένα, ίσως, από τα πράγματα που έκανε ο άνθρωπος, από τα πρώτα του χρόνια ύπαρξης και το οποίο διατηρείται σε μεγάλο βαθμό ακόμη και σήμερα είναι η τέχνη της αφήγησης. Η αφήγηση ιστοριών, εμπειριών και άλλων καταστάσεων είναι συνυφασμένη με την επικοινωνία του ανθρώπου με άλλα άτομα. Αυτό φαίνεται ακόμη και από τις πρωτόγονες κοινωνίες. Εκεί η αφήγηση ιστοριών, εμπειριών ή η μετάδοση των γνώσεων ήταν κυρίως ως έκφραση του προφορικού λόγου.

Πολλές από αυτές τις προφορικές ιστορίες είχαν σκοπό να μεταδώσουν γνώσεις και εμπειρίες στον νέου. Σήμερα αυτού του είδους αφήγηση ιστοριών θα ονομάζονταν ως αφήγηση ιστοριών διδακτικού χαρακτήρα, για την διαπαιδαγώγηση των νέων ατόμων. Σήμερα το χάρισμα αυτό του ανθρώπινου είδους, της αφήγησης ιστοριών, είναι μια περίπλοκη διαδικασία η οποία πλέον δεν στηρίζεται μόνο στη φωνή και στο λόγο του αφηγητή, αλλά και με πολλά άλλα τεχνολογικά μέσα ή παραδοσιακά, όπως η γραφή (Λογοτεχνία κ.α.), οπτικά ή ακουστικά (Κινηματογράφος κ.α.), και σήμερα μέσα από την οθόνη του ηλεκτρονικού υπολογιστή (Digital Storytelling Association, 2002).

Οι τεχνολογικές ανακαλύψεις της σύγχρονης εποχής και του 20<sup>ου</sup> αι., ιδιαίτερα αυτή του ηλεκτρονικού υπολογιστή, οδήγησε σε μια νέα μορφή αφήγησης ιστοριών, εμπειριών, λογοτεχνίας ή διδακτικού περιεχομένου. Αύτη η μορφή αφηγήσεων με την χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή και των νέων τεχνολογιών είναι η **ψηφιακή αφήγηση**. Η ψηφιακή αφήγηση σύμφωνα με τον ορισμό που δίνει το Κέντρο για την Ψηφιακή Αφήγηση της Καλιφόρνιας των ΗΠΑ (2002) είναι:

*«Η Ψηφιακή Αφήγηση είναι μια μοντέρνα μορφή έκφρασης της αρχαίας τέχνης της αφήγησης ιστοριών. Δια μέσου της ιστορίας, η αφήγηση ιστοριών έχει χρησιμοποιηθεί για το μοίρασμα της γνώσης, της σοφίας και των αξιών. Οι ιστορίες έχουν πάρει διαφορετικές μορφές. Οι ιστορίες προσαρμόστηκαν σε κάθε μέσο που διαδοχικά αναδύθηκε από την προφορική αφήγηση στη γραπτή αφήγηση ιστοριών, από την γραπτή αφήγηση στην τέχνη (κινηματογράφος) και σήμερα στην οθόνη του ηλεκτρονικού υπολογιστή (ψηφιακή μορφή). Κυρίως για την εκπαιδευτική κοινότητα η καταγραφή και η δημοσίευση προσωπικών ιστοριών με εν δυνάμει διάφορους σκοπούς»* (Digital Storytelling Association, 2002).

Γενικότερα για το Κέντρο της Ψηφιακής Αφήγησης των ΗΠΑ ( Center for Digital Storytelling), «μια ψηφιακή ιστορία» είναι κάθε αφήγηση που «έχει λεχθεί» από κάποιον με τη χρήση ψηφιακών μέσων. Σε ένα project του Κέντρου Ψηφιακής Αφήγησης στο Μπέρκλεϋ στην Καλιφόρνια των ΗΠΑ ο όρος «ψηφιακή αφήγηση» σχετίζεται με ένα βίντεο 3-5 λεπτών, το οποίο παρέχεται από κάποιον ο οποίος δεν είναι επαγγελματίας των ΜΜΕ, αλλά ως ένα κομμάτι της σκέψης σε μια προσωπική εμπειρία που είναι σημαντική για τον συγγραφέα.

Από τον παραπάνω ορισμό για την ψηφιακή αφήγηση, φαίνεται ότι οι ψηφιακές ιστορίες μπορούν να διακριθούν α) στις ψηφιακές ιστορίες που αφορούν προσωπικά βιώματα και εμπειρίες του συγγραφέα ο οποίος στη συνέχεια τις μοιράζεται με άλλους σε κοινωνικούς ιστοχώρους (Facebook, Youtube κ.λπ.) και β) στις ψηφιακές ιστορίες οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην εκπαίδευση και στην εκπαιδευτική πράξη. Αλλά ακόμη και οι ψηφιακές ιστορίες που έχουν ως στόχο την διαπαιδαγώγηση και την μάθηση, συνήθως δημιουργούνται μέσα από ένα συγκεκριμένο ιστοχώρο που έχει δημιουργηθεί από τον εκπαιδευτικό της τάξης για το μίσημα της γνώσης στους μαθητές.

Εκτός από τους ορισμούς που δίνουν έμφαση στη διάκριση των ψηφιακών ιστοριών, έχουν δοθεί κι άλλοι ορισμοί από διάφορους ερευνητές οι οποίοι α) δίνουν περισσότερη έμφαση στο περιεχόμενο και στη δομή των ψηφιακών ιστοριών οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν διδακτικά στο σχολείο και β) ορισμοί που δίνουν έμφαση στα μέσα δημιουργίας και τον ίδιο τον συγγραφέα/δημιουργό.

Στην παρούσα εργασία δεν μπορούν να αναλυθούν όλοι οι ορισμοί που έχουν δοθεί για την ψηφιακή αφήγηση. Ωστόσο, μπορούμε να θεωρήσουμε ότι δεν υπάρχει ένας κοινός αποδεκτός ορισμός για την ψηφιακή αφήγηση. Υπάρχουν κοινά στοιχεία στους περισσότερους από αυτούς τα οποία αν συνδεθούν μεταξύ τους δημιουργούν έναν νέο ορισμό για την ψηφιακή αφήγηση (DST):

*«...είναι μια σύγχρονη μορφή αφήγησης ιστοριών, η οποία προϋπήρχε ανέκαθεν στη φύση του ανθρώπου. Η αφήγηση ιστοριών σήμερα γίνεται με την χρήση πολυμέσων και εργαλείων του Η/Υ, μέσα από εικόνες, μουσική, κείμενο, βίντεο, ήχο και τη φωνή του αφηγητή. Ο δημιουργός/συγγραφέας δεν είναι επαγγελματίας των ΜΜΕ και οι ιστορίες του είναι προσωπικές και βιωματικές. Για την εκπαίδευση η ψηφιακή αφήγηση επικεντρώνεται σε ένα θέμα/αντικείμενο και είναι μικρής διάρκειας 2-10 λεπτών, έχει ως στόχο την πληροφόρηση και την μετάδοση γνώσεων στους μαθητές. Η ψηφιακή αφήγηση και ο τρόπος παρουσίασης της ιστορίας από τον συγγραφέα αλληλεπιδρά με τους μαθητές οι οποίοι φορτίζονται*

*συναισθηματικά δημιουργώντας κλίμα μέσα στην τάξη. Το κλίμα που δημιουργείται εξαρτάται από την υιοθέτηση ή την απόρριψη των θέσεων από τον ίδιο τον συγγραφέα που συνήθως είναι ο εκπαιδευτικός. Αυτή η δέσμευση είναι σημαντική γιατί θα βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα τα νοήματα της ιστορίας που προβάλλονται».*

## **1.2 Η Ψηφιακή Αφήγηση στην Εκπαίδευση**

Η αφήγηση ιστοριών σήμερα μπορεί να γίνει με τη χρήση της τεχνολογίας ενώ στην εκπαίδευση αυτού του είδους η χρήση της τεχνολογίας ονομάζεται Τεχνολογία, Πληροφοριών και Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση (ΤΠΕ). Με δεδομένο αυτό θα αναλυθεί παρακάτω η προέκταση της παραδοσιακής αφήγησης ιστοριών, δηλαδή, η ψηφιακή αφήγηση ιστοριών. Στο κεφάλαιο αυτό θα αναλυθεί η σχέση και η ανάγκη ένταξης της ψηφιακής αφήγησης στην εκπαίδευση. Και η χρήση της ψηφιακής αφήγησης για την διδασκαλία των Μαθηματικών.

Σήμερα η ανάπτυξη της τεχνολογίας οδήγησε και την αλλαγή στις εκπαιδευτικές μεθόδους διδασκαλίας και την εκπαίδευση. Υπάρχουν πολλές έρευνες σχετικά με τη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση. Τελευταίες έρευνες αναφέρονται σε νέες ή σε παλιότερες έρευνες για τη μάθηση και τη διδασκαλία, όπως ανάμεικτη μάθηση (blended learning), υβριδική, ή τεχνολογικά υποστηριζόμενη μάθηση (technologically enhanced learning). Αυτές οι θεωρίες προέκυψαν από τα νέα δεδομένα από το χώρο της γνωστικής Ψυχολογίας και από την ενσωμάτωση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση. Τα ψηφιακά στοιχεία έχουν μετακινήσει την πολυαισθητηριακή (multi-sensory) μάθηση πιο κοντά σε μορφές διδασκαλίας, όπως είναι η υβριδική, η οποία συνδυάζει παραδοσιακές πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλίες με τις online τεχνολογίες (Swenson & Evans, 2003). Η ανάμεικτη μάθηση ορίζεται ως ένα πρόγραμμα μάθησης, όπου παραπάνω από ένας τρόπος εκφοράς (delivery mode) της διδασκαλίας χρησιμοποιείται με στόχο τη βελτιστοποίηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων και το κόστος της διεξαγωγής του προγράμματος (Singh & Reed, 2001). Σύμφωνα με τον Procter (2003), η ανάμεικτη μάθηση είναι ο αποτελεσματικός συνδυασμός διαφορετικών τρόπων διεξαγωγής, του μαθήματος, διαφορετικών μοντέλων διδασκαλίας, διαφορετικών μαθησιακών στυλ. Σε μια τέτοια προσέγγιση ο συνδυασμός ψηφιακών διδακτικών υλικών με διάφορα διδακτικά μοντέλα μπορεί να οδηγήσει σε νέες και πιο ενδιαφέρουσες μαθησιακές καταστάσεις.

Η ψηφιακή αφήγηση μπορεί ταυτόχρονα να χρησιμεύσει και ως μέθοδος αξιολόγησης της ίδιας της μάθησης (Snelson & Sheffield, 2009). Ο τρόπος εργασίας με τους



μαθητές επιτρέπει και ενθαρρύνει περισσότερο την ανάλυση από πολλές οπτικές, δίνει την δυνατότητα στον μαθητή να θέσει το διακείμενο σε αμφισβήτηση ή να το υπερασπιστεί, να το απορρίψει ή να το εγκρίνει. Καθώς επεξεργάζεται τα στοιχεία που θα παρουσιάσει στο δικό του ψηφιακό έργο. Κυρίως, όμως, η ένταξη της ψηφιακής αφήγησης σε εκπαιδευτικά προγράμματα σημαίνει παραγωγή έργων από τους μαθητές με την καθοδήγηση των δασκάλων, και αυτή ακριβώς η συνισταμένη της δημιουργικότητας είναι το πιο ισχυρό κίνητρο για τους μαθητές (Frazel, 2010).

### 1.3 Οφέλη Ψηφιακής Αφήγησης

Η ψηφιακή αφήγηση στο χώρο της εκπαίδευσης βοηθάει τα παιδιά να αποκτήσουν:

- a. τεχνικές, κοινωνικές και δημιουργικές δεξιότητες.
- **πρόσβαση σε ψηφιακές υπηρεσίες** πάσης φύσεως (οικονομία).
- **αυτοπεποίθηση** που χρειάζεται ώστε να χρησιμοποιούν την ψηφιακή τεχνολογία με πρακτικό και κυρίως **δημιουργικό** τρόπο.
- **αυτογνωσία** λόγω της εστίασής της στην προσωπική εμπειρία, τη μνήμη και τη θέληση.
- Βοηθάει τους μαθητές **να μαθαίνουν πώς να μαθαίνουν**, μια ικανότητα πολύ σημαντική όχι μόνο για τη μετέπειτα ζωή τους ως ενήλικες αλλά και για να επικοινωνήσουν με τους άλλους ή να έχουν πρόσβαση σε διάφορες σημαντικές πληροφορίες κλπ.

Το σημαντικό είναι ακόμη ότι οι εκπαιδευτικοί όλων των βαθμίδων μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις ψηφιακές ιστορίες ως ένα πολύτιμο και αποτελεσματικό παιδαγωγικό εργαλείο.

- a. Οι συλλογές από ιστορίες που θα δημιουργήσουν τα σχολεία, μπορεί να δώσουν **κίνητρα για την ενασχόληση με συγκεκριμένα ζητήματα**.
- b. Η δυνατότητα ανάρτησης και άρα δημοσιοποίησης **ενθουσιάζει** τα παιδιά και είναι επιπλέον κίνητρο για την **ουσιαστική εμπλοκή** τους στο πρόγραμμα καθώς ήδη είναι εξοικειωμένα με τέτοιου είδους δημοσιεύσεις σε διάφορα μέσα (π.χ. youtube).
- c. Η ιστορία που διανέμεται μέσω της ψηφιακής αφήγησης επεκτείνει τους παραδοσιακούς τρόπους των γλωσσικών τεχνών, δηλαδή **την ανάγνωση, τη γραφή, το άκουσμα, την ομιλία και την οπτική αναπαράσταση**.
- d. Επιτρέπει στους μαθητές όλων των βαθμίδων να αναπτύξουν τον **προσωπικό τους λόγο** και ταυτόχρονα να απεικονίσουν τις γνώσεις τους σε μια κοινότητα (μαθητική ή όχι) και μάλιστα να πάρουν και **ανατροφοδότηση**.

Η κατασκευή ψηφιακών ιστοριών συνδέει, εκτός των άλλων, τους μαθητές με τους εκπαιδευτικούς και προάγει τις δεξιότητες του 21ου αιώνα που είναι ο ψηφιακός, τεχνολογικός, οπτικός, πληροφοριακός και παγκόσμιος γραμματισμός. Πιο αναλυτικά, οι δεξιότητες που αναπτύσσουν οι μαθητές μέσα από την κατασκευή ψηφιακών ιστοριών είναι οι εξής:

- **Έρευνας** (Τεκμηρίωση της ιστορίας, εύρεση και ανάλυση σχετικών πληροφοριών)
- **Γραφής** (Σχηματισμός άποψης και ανάπτυξη σεναρίου)
- **Οργάνωσης** (διαχείριση του σκοπού της εργασίας, των απαραίτητων υλικών, και του απαιτούμενου χρόνου)
- **Τεχνολογίας** (χρήση εργαλείων όπως ψηφιακές κάμερες, σαρωτές, μικρόφωνα και ψηφιακά πολυμέσα δημιουργίας των ιστοριών)
- **Παρουσίασης** (αποφάσεις για την καλύτερη δυνατή παρουσίαση στο κοινό)
- **Συνέντευξης** (εύρεση πηγών για τις ερωτήσεις)
- **Διαπροσωπικών σχέσεων** (εργασία σε ομάδες και καθορισμός των ρόλων του κάθε μέλους)
- **Επίλυσης προβλημάτων** (λήψη αποφάσεων, προσπέραση εμποδίων από την έναρξη μέχρι την ολοκλήρωση)
- **Αξιολόγησης:** (απόκτηση κριτικής εξειδίκευσης για το έργο τους σε ατομικό και ομαδικό επίπεδο)

Η ψηφιακή αφήγηση ιστοριών θα προσφέρει σίγουρα νέους τρόπους εκπαίδευσης στους ανθρώπους και παρακάτω παρατίθενται τα πλεονεκτήματα της χρήσης των ιστοριών (Frank van Gils, 2005; Sadik, 2008):

- **Ποικιλία (Variation):** Με την ψηφιακή αφήγηση ιστοριών η κάθε ιστορία ή σενάριο μπορούν να είναι διαφορετικά.
- **Εξατομίκευση (Personalisation):** Η εκπαίδευση μπορεί να γίνει πιο εξατομικευμένη, προσαρμοσμένη στις ανάγκες του κάθε μαθητή.
- **Συνεπαρμός (Compelling):** Η χρήση των ψηφιακών ιστοριών μπορεί να είναι ένας τρόπος για να προσεγγιστεί ένα θέμα θέτοντας συναρπαστικό πλαίσιο και κάνοντας την ιστορία πιο ενδιαφέρουσα.
- **Καταστάσεις της πραγματικής ζωής (Real life situations):** Μπορούν να τεθούν βιωματικές καταστάσεις της καθημερινότητας με απλή και φθηνή πρόσβαση. Οι άνθρωποι είναι πρόθυμοι να εξιστορήσουν μία ιστορία από την καθημερινότητά τους.

- **Ελκυστικό περιεχόμενο (Engaging):** Οι μαθητές μαθαίνουν να χρησιμοποιούν εφαρμογές κατασκευής DST. Με αυτό τον τρόπο θεωρούν πιο ελκυστικές τις ιστορίες που φτιάχνουν ή που βλέπουν.
- **Ενεργή μάθηση (Active learning):** Σε όλες τις προτεινόμενες εφαρμογές της ψηφιακής αφήγησης, η αλληλεπίδραση είναι σημαντική και κάνει τον μαθητή να συμμετέχει ενεργά και να αποκτούν γνωστικές δεξιότητες σε πρακτικό επίπεδο.

#### *Μειονεκτήματα.*

Οι Hung, Hwang & Huang (2012) παραθέτουν ορισμένα μειονεκτήματα της χρήσης της ψηφιακής αφήγησης ιστοριών:

1. *Μπορεί να αντιμετωπιστεί σε μεγάλο βαθμό ως ψυχαγωγία και όχι ως εκπαίδευση.*
2. *Το αντικείμενο των ιστοριών να μην είναι ενδιαφέρον.*
3. *Οι δάσκαλοι και οι μαθητές αντιμετωπίζουν πολλές τεχνικές δυσκολίες στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές και χρειάζονται περισσότερη τεχνική βοήθεια για την χρήση της τεχνολογίας στις αίθουσες διδασκαλίας.*
4. *Ανεπάρκεια εκπαιδευτικών, μη κατάρτιση τους στην χρήση των ψηφιακών μέσων.*
5. *Έλλειψη του εξοπλισμού (όπως υπολογιστές, ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές, σαρωτές) και η περιορισμένη πρόσβαση στο διαδίκτυο αποθαρρύνουν τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές στη χρήση της τεχνολογίας (Sadik, 2008).*
6. *Ο εκπαιδευτικός δεν λαμβάνει υπόψιν το κοινωνικό και οικονομικό επίπεδο του κάθε μαθητή (Dreon, Kerper & Landis, 2011).*
7. *Μαθησιακές δυσκολίες του κάθε μαθητή.*
8. *Ο χρόνος μάθησης των ψηφιακών μέσων και εργαλείων για τους μαθητές και η δημιουργία των ιστοριών (Woodhouse, 2008).*

#### **1.4 Η Ψηφιακή Αφήγηση στη διδασκαλία των Μαθηματικών**

Η έλλειψη ενδιαφέροντος των μαθητών για τα Μαθηματικά είναι ένα σημαντικό ζήτημα, για το οποίο έχει επισημανθεί η αναγκαιότητα αντιμετώπισης του θέματος και η σημασία ανάπτυξης ελκυστικών διδακτικών δραστηριοτήτων (Rocard et al., 2007). Η προσέλκυση ενδιαφέροντος των μαθητών του Δημοτικού για τα Μαθηματικά έχει ιδιαίτερο νόημα, αφού σε αυτή την ηλικία κυρίως αναπτύσσονται τα ενδιαφέροντα και οι κλίσεις τους.

Τα τελευταία χρόνια πραγματοποιήθηκαν διάφορες μεταρρυθμίσεις που αφορούν τη διδασκαλία των μαθηματικών σε διάφορες χώρες όπως οι ΗΠΑ (Standards 2000), η Αγγλία (Αριθμητισμός), η Ολλανδία (Ρεαλιστικά Μαθηματικά), αλλά και η Ελλάδα (Διαθεματικό

Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών). Ένας από τους βασικούς στόχους αυτών των μεταρρυθμίσεων είναι να γίνουν τα μαθηματικά όσο το δυνατόν περισσότερο προσιτά και ευχάριστα στο μαθητή, όχι μόνο για την απόκτηση των γνώσεων αλλά και να συνδεθούν τα μαθηματικά με την καθημερινή ζωή των μαθητών ώστε αυτοί να κατανοήσουν τη χρησιμότητα των μαθηματικών και να αναπτύξουν εσωτερικά κίνητρα για να ασχοληθούν μαζί τους.

Η ψηφιακή αφήγηση μπορεί να ενταχθεί και στη διδασκαλία των Μαθηματικών στα πλαίσια της θεωρίας των "ρεαλιστικών μαθηματικών". Όπως, είδαμε τα οφέλη της Ψηφιακής Αφήγησης στην εκπαίδευση είναι σημαντικά. Έτσι, και για τη διδασκαλία των μαθηματικών είναι μια πρόταση για την μάθηση του αντικειμένου. Η χρήση της ψηφιακής αφήγησης μπορεί να γίνει με πολλούς τρόπους. Στη διπλωματική εργασία της Καϊάφα (2012) παρατίθενται ενδεικτικά κάποιιοι τρόποι αξιοποίησης λογοτεχνικών κειμένων και κατ' επέκταση ψηφιακών αφηγήσεων για την διδασκαλία των μαθηματικών:

**A) Οι μαθητές δημιουργούν μια ψηφιακή ιστορία μέσα από ένα κείμενο σχετικό με τα μαθηματικά ή να δημιουργήσουν μια ψηφιακή ιστορία για μια μαθηματική έννοια.**

**B) Μια ψηφιακή ιστορία που να έχει θέμα από μαθηματικές έννοιες η οποία δίνεται στους μαθητές πριν τη διδασκαλία μιας νέας μαθηματικής έννοιας. Στην περίπτωση αυτή η ιστορία αποτελεί αφορμή για συζήτηση. Οι μαθητές, ατομικά ή χωρισμένοι σε ομάδες, επεξεργάζονται τις πληροφορίες της ιστορίας, συνδυάζουν τα δεδομένα, ανακαλύπτουν σχέσεις μεταξύ των στοιχείων που παραθέτει η ιστορία και προβαίνουν στην εξαγωγή συμπερασμάτων, γενικεύσεων, νόμων και αρχών.**

**Γ) Η ψηφιακή ιστορία δίνεται στο τέλος της διδακτικής ενότητας, μετά τη διδασκαλία της νέας μαθηματικής έννοιας. Μ' αυτόν τον τρόπο δίνεται στους μαθητές η δυνατότητα να εντάξουν σε ένα πλαίσιο αυτά που διδάχτηκαν και να αναστοχαστούν πάνω στην ίδια τους τη μάθηση, αναπτύσσοντας μεταγνωστικές ικανότητες. Από την άλλη πλευρά, ο/η εκπαιδευτικός είναι σε θέση να αξιολογήσει με ένα δημιουργικό τρόπο την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας που πραγματοποίησε και να διαπιστώσει σε ποιο βαθμό επιτεύχθηκαν οι στόχοι που έθεσε εξ αρχής.**

**Δ) Η ψηφιακή ιστορία αποτελεί την αφορμή και το πλαίσιο για να τεθούν προβλήματα προς επίλυση.** Στην περίπτωση αυτή δεν διδάσκεται μέσα από τη ψηφιακή ιστορία μια νέα μαθηματική έννοια, αλλά οι μαθητές εξασκούνται στο να αντλούν πληροφορίες από το έργο και να τις αξιοποιούν στην επίλυση προβλημάτων. Το ενδιαφέρον σ' αυτήν την περίπτωση είναι πως τα μαθηματικά δεν παρουσιάζονται αποπλαισιωμένα και αποκομμένα από την πραγματικότητα, αλλά αποκτούν νόημα για τους μαθητές.

**Ε) Μια ψηφιακή ιστορία ως ανατροφοδότηση: Να επεξεργαστούν και να αλλάξουν τα μαθηματικά δεδομένα της ιστορίας με τέτοιο τρόπο ώστε να μεταβάλλεται η εξέλιξη και το φινάλε της. Οι μαθητές καλούνται να δημιουργήσουν μια νέα ψηφιακή ιστορία ως συνέχεια της προηγούμενης.** Οι ψηφιακές ιστορίες δεν είναι στατικές και μπορούν εύκολα να επεξεργαστούν και να δημιουργηθούν νέες ιστορίες ή ιστορίες από διαφορετική οπτική γωνία. Στην περίπτωση αυτή ο εκπαιδευτικός θέτει στους μαθητές ερωτήματα του τύπου: «*Τι θα γινόταν αν...*», «*Πώς θα τελείωνε η ιστορία αν...*», «*Ποιος ήρωας θα ήταν ο νικητής αν...*» κ.ο.κ. Μ' αυτόν τον τρόπο οι μαθητές ασκούνται στην εκτίμηση και την πρόβλεψη, χρησιμοποιούν τη φαντασία τους, εργάζονται δημιουργικά και σταδιακά συνειδητοποιούν ότι «οι αριθμοί μπορούν να αλλάξουν τον κόσμο». Η δημιουργία μια συνέχειας ή νέας ψηφιακής ιστορίας προϋποθέτει ότι οι μαθητές ξεκινούν από συγκεκριμένα υλικά αναγκαία για την αφηγηματική σύσταση και κατευθύνονται από αριθμητικά σενάρια που ανοίγουν δυνατότητες παραγωγής ψηφιακών αφηγήσεων. Επιπλέον, οι μαθητές δημιουργούν τη νέα ψηφιακή ιστορία για αναστοχασμό.

**Στ) Οι μαθητές ενθαρρύνονται να εντάξουν τα μαθηματικά που έχουν διδαχθεί σε ιστορίες που γράφουν οι ίδιοι.** Αυτό, βέβαια, προϋποθέτει ότι οι μαθητές είναι εξοικειωμένοι με την παραγωγή ψηφιακών ιστοριών.

Τέλος, ο εκπαιδευτικός μπορεί παράλληλα με τη ψηφιακή ιστορία να δώσει την ιστορία που παρουσιάζεται σε μορφή κειμένου. Καθώς, έχει παρατηρηθεί πως η παράλληλη προβολή εικόνας συμβάλλει στην κατανόηση κειμένου, ιδιαίτερα στις πρώτες τάξεις του Δημοτικού, καθώς προσφέρει πολλαπλές αναπαραστάσεις των μαθηματικών εννοιών και προσελκύει την προσοχή των μαθητών.

## 2.Δημιουργία Ψηφιακών Αφηγήσεων

Όπως παρουσιάστηκε η ψηφιακή αφήγηση στην εκπαίδευση και η σχέση της με το αντικείμενο των μαθηματικών, κρίνεται αναγκαίο να αναλυθεί ο τρόπος και τα μέσα που μπορούν να δημιουργήσουν μια ψηφιακή ιστορία για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Η ψηφιακή αφήγηση και το αντικείμενο των Μαθηματικών είναι μια καινοτόμος μέθοδος διδασκαλίας. Παρακάτω γίνεται προσπάθεια να αναλυθούν τα χαρακτηριστικά μιας Ψηφιακής Ιστορίας. Στις περισσότερες περιπτώσεις όταν χρησιμοποιείται η ψηφιακή αφήγηση ως μέθοδος διδασκαλίας αυτό γίνεται στα πλαίσια κάποιου project ή για την προσέλκυση ενδιαφέροντος των μαθητών για κάποιο μάθημα. Οι μαθητές στα πλαίσια αυτών των προγραμμάτων δημιουργούν τις δικές τους ψηφιακές ιστορίες με την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού.

### **Σκοπός της εργασίας.**

Η Ψηφιακή Αφήγηση θα αποτελέσει μια νέα μέθοδος διδασκαλίας στο σύγχρονο σχολείο του 21ου αιώνα. Με αυτό ως δεδομένο το πρόβλημα που δημιουργείται για τον εκπαιδευτικό είναι *Ποιες ψηφιακές ιστορίες είναι κατάλληλες; Ποιες ιστορίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διδασκαλία των μαθηματικών;* Για να γνωρίζουν οι εκπαιδευτικοί ποιες ψηφιακές ιστορίες θα εντάξουν στη διδασκαλία τους, θα πρέπει να υπάρχει ένα εργαλείο αξιολόγησης τέτοιων ιστοριών.

Σκοπός, λοιπόν, της έρευνας είναι η κατασκευή κλίμακας αξιολόγησης ψηφιακών ιστοριών για τη διδασκαλία των μαθηματικών. Για τη δοκιμή της κλίμακας αξιολόγησης θα δημιουργηθούν δυο ψηφιακές ιστορίες για την διδασκαλία των Μαθηματικών. Οι ιστορίες είναι σε γραπτή μορφή και αφορούν μαθηματικές έννοιες οι οποίες είναι δύσκολες και οι μαθητές δεν μπορούν να τις κατανοήσουν εύκολα. Πρόκειται α) για την έννοια της θεσιακής αξίας στους δεκαδικούς αριθμούς και β) για την εισαγωγή στα κλάσματα και τις κλασματικές μονάδες. Τα δυο αυτά κείμενα θα αποτελέσουν το "σενάριο" και θα μετατραπούν με την χρήση κατάλληλων εργαλείων σε ψηφιακές ιστορίες. **Απώτερος στόχος του συγγραφέα αποτελεί η κατασκευή κλίμακας αξιολόγησης ψηφιακών ιστοριών για την διδασκαλία των Μαθηματικών.**

## 2.1 Χαρακτηριστικά Ψηφιακών Ιστοριών

Το να δημιουργήσεις μία τέτοια ιστορία δεν είναι μια απλή υπόθεση. Απαιτείται η ισορροπία του κάθε στοιχείου-χαρακτηριστικού τα οποία πρέπει να αναθεωρούνται συνεχώς. Ακολουθούν τα εν λόγω επτά βασικά στοιχεία- χαρακτηριστικά των ψηφιακών αφηγήσεων των ιστοριών (Robin, 2008):

1. **Οπτική γωνία (Point of view):** Η ψηφιακή ιστορία θα πρέπει να εκφράζει την οπτική γωνία από την οποία παρουσιάζεται το κεντρικό νόημα της ιστορίας.
2. **Δραματική ερώτηση (dramatic question):** Η ψηφιακή αφήγηση θα πρέπει να περιλαμβάνει ερωτήσεις που θα προσελκύουν το ενδιαφέρον του ακροατή και θα απαντώνται στο τέλος.
3. **Συναισθηματικό στοιχείο (emotional content):** Η ψηφιακή αφήγηση θα πρέπει να εστιάζει σε σημαντικά θέματα που αναδύουν έντονα συναισθήματα στο κοινό με προσωπικό και δυναμικό τρόπο.
4. **Φωνή του δημιουργού:** Πρόκειται για τα λόγια που συνοδεύουν την οπτικοποίηση της ψηφιακής αφήγησης, της προσδίδουν ένα προσωπικό στοιχείο και βοηθούν στην κατανόηση του περιεχομένου.
5. **Μουσική (Soundtrack):** Η μουσική ή άλλοι ήχοι που υποστηρίζουν την αφήγηση θα πρέπει να ενισχύουν τη συναισθηματική φόρτιση του ακροατηρίου.
6. **Οικονομία περιεχομένου (economy):** Το περιεχόμενο της ψηφιακής ιστορίας θα πρέπει να δομείται προσεκτικά ώστε να μην προκαλεί αισθήματα κόπωσης στο ακροατήριο.
7. **Ρυθμός εξέλιξης (pacing):** Ο ρυθμός εξέλιξης της αφήγησης εστιάζει στην ταχύτητα με την οποία εξελίσσεται η ιστορία και σχετίζεται με την οικονομία περιεχομένου. Ο ρυθμός εξέλιξης προκαλεί το ενδιαφέρον χωρίς να κουράζει ή να απωθεί τον ακροατή.

### Τύποι ψηφιακών ιστοριών

Τα DST διαρκούν μόνο μερικά λεπτά και κατατάσσονται σε τρεις κύριες κατηγορίες (Robin,2008).

**Α) Προσωπικές ιστορίες:** Οι προσωπικές ψηφιακές ιστορίες διακρίνονται σε ιστορίες:

- Για κάποιο σημαντικό πρόσωπό (character stories)- που αγαπάμε, που μας εμπνέει, που σχετιζόμαστε μαζί του.
- Για κάποιο πρόσωπο που δεν ζει πια (memorial stories).
- Για ένα γεγονός στη ζωή μας- μια περιπέτεια, έναν στόχο, μια σχέση, μια δυσκολία, το γάμο μας, κ.λ.π.

- Για ένα ξεχωριστό μέρος της ζωής μας- το σπίτι μας, την πόλη μας, εμπειρίες σχετικές με την κοινότητα κ.α.
- Για το επάγγελμά μας.

## **B) Ψηφιακές ιστορίες με γεγονότα (ιστορικά, κοινωνικά, οικονομικά κ.λ.π.):**

Σε αυτές τις ιστορίες οι μαθητές συγκεντρώνουν υλικό το οποίο επεξεργάζονται στην τάξη.

## **Γ) Ψηφιακές ιστορίες με πληροφοριακό ή διδακτικό περιεχόμενο:**

Αφηγήσεις που διδάσκουν ή μπορούν να χρησιμοποιηθούν για διδασκαλία σε ποικίλα αντικείμενα, τα μαθηματικά, τις φυσικές επιστήμες, την ιατρική, την τεχνολογία, την ιστορία και γενικότερα, η "τέχνη" της αφήγησης, όπως αναφέρθηκε, είναι η κυρίαρχη μέθοδος διδασκαλίας από τη γέννηση του σχολείου μέχρι και σήμερα.

### **2.2 Σχεδιασμός Ψηφιακών Αφηγήσεων**

Για τον σχεδιασμό και τη δημιουργία μιας ψηφιακής ιστορίας το Κέντρο για την Ψηφιακή Αφήγηση (CDS) δίνει τα παρακάτω βήματα:

*1ο βήμα: Επιλογή του θέματος και συγγραφή σεναρίου:*

Η επιλογή του θέματος εστιάζει στα παρακάτω ερωτήματα; Ποιος είναι ο σκοπός της ιστορίας; Να πληροφορήσει, να πείσει, να προκαλέσει, να αμφισβητήσει; Σε τι κοινό απευθύνεται; Με βάση τα παραπάνω γίνεται το προσχέδιο του σεναρίου, όπου πρέπει να φαίνεται ξεκάθαρα ο σκοπός και η οπτική του δημιουργού. Στη συνέχεια, το σενάριο διαμοιράζεται στο διαδίκτυο, ώστε να δοθεί ανατροφοδότηση και ο δημιουργός να προβεί σε βελτιώσεις.

*2ο βήμα: Συλλογή ψηφιακών πόρων*

Μέσω αναζήτησης στο διαδίκτυο συλλέγονται εικόνες, ηχητικά αρχεία, βίντεο, τα οποία σχετίζονται με το θέμα της ιστορίας. Αφού δημιουργηθεί το εικονοσενάριο (storyboard), ο δημιουργός μπορεί να προβεί στην τελική επιλογή των ψηφιακών πόρων της ιστορίας. Για την αποφυγή ζητημάτων copyright συνίσταται η χρήση οπτικού και ηχητικού υλικού από το προσωπικό αρχείο του δημιουργού ή από υλικό στο διαδίκτυο στο οποίο έχει άδεια (creative commons, <http://creativecommons.org>).



*3ο βήμα: Κατασκευή εικονοσεναρίου (Storyboard)*

Το storyboard είναι ο οπτικός χάρτης της ιστορίας, ένα εργαλείο που χρησιμοποιείται για να προσδιορίσει επακριβώς κάθε πλάνο μιας ιστορίας. Σε κάθε καρτέ εντάσσεται μια εικόνα και καταγράφεται η αντίστοιχη αφήγηση. Το storyboard αποτελεί ένα σημαντικό συστατικό της ψηφιακής αφήγησης, καθώς επιτρέπει στο δημιουργό να οργανώνει εικόνες και κείμενο, πριν από την τελική ανάπτυξη της ιστορίας. Επιπλέον, δίνει τη δυνατότητα της αναδιάρθρωσης των υφιστάμενων πόρων και ξεκάθαρης εικόνας της τελικής αφήγησης. Υπάρχει πληθώρα λογισμικών που δίνουν τη δυνατότητα της online δημιουργίας storyboard.

*4ο βήμα: Εισαγωγή αρχείων, Ηχογράφηση, Σύνθεση*

Κάνοντας χρήση του λογισμικού WeVideo ή άλλων συναφών λογισμικών εισάγονται οι εικόνες και με τη χρήση μικροφώνου ή άλλες συσκευές εγγραφής φωνής γίνεται η καταγραφή της ιστορίας. Το WeVideo δίνει τη δυνατότητα να προστεθούν τίτλοι ή λεζάντες, μουσική ή ηχητικά εφέ που θα υποστηρίξουν την αφήγηση. Για την επεξεργασία του ήχου συνίσταται το λογισμικό Audacity, το οποίο υποστηρίζει διαφορετικά αρχεία ήχου (.wav, .aif, .mp3, .ogg, .vorbis, αλλά όχι .wma ή mpeg4 που χρησιμοποιούνται από iTunes) και είναι φιλικό προς το χρήστη.

*5ο βήμα: Διαμοιρασμός της ψηφιακής ιστορίας*

Στο τελικό στάδιο γίνεται ο διαμοιρασμός της ιστορίας στο διαδίκτυο, ώστε να δοθεί ανατροφοδότηση και να γίνει εποικοδομητική κριτική.

Τα παραπάνω βήματα του CDS ακολουθούνται για τα περισσότερα εργαλεία παραγωγής ψηφιακών αφηγήσεων είτε αυτά είναι διαδικτυακά είτε όχι. Ωστόσο, παρατίθενται και ένας ακόμη τρόπος παραγωγής ψηφιακών ιστοριών όπου διατηρούνται τα παραπάνω στοιχεία αλλά διακρίνονται 4 φάσεις και 7 βήματα:

**1η Φάση: Προ-παραγωγή (Pre-Production):** Συγγραφή του ψηφιακού σεναρίου (script). Σχεδιασμός έργου. Οργάνωση των φακέλων του έργου.

**2η Φάση: Παραγωγή (Production):** Ηχητική καταγραφή ιστορίας (voice over). Συγκέντρωση και προετοιμασία πηγών.

**3η Φάση: Μετά-παραγωγή (Post-Production):** Σύνθεση όλων των στοιχείων.

**4η Φάση: Διανομή (Publication):** Διανομή της ιστορίας. Κριτική.

Ενναλακτικός τρόπος:

### **1η Φάση: Προ-παραγωγή:**

*1ο βήμα: Γράφοντας το σενάριο*

Το σενάριο της Ψηφιακής Αφήγησης είναι μια αφήγηση σε πρώτο πρόσωπο που παρουσιάζει την ιστορία με τη φωνή και το ύφος του ίδιου του αφηγητή. Το γραπτό σενάριο θα μετατραπεί σε ψηφιακό ηχητικό υλικό κατά τη φάση της παραγωγής. Ηχογραφήστε την ιστορία διαβάζοντας ή λέγοντάς την δυνατά. Μπορεί να χρειαστεί να αναθεωρήσετε τη δομή των προτάσεων και τις επιλογές λέξεων ώσπου η ιστορία να αποκτήσει ένα στυλ που να θυμίζει μια συζήτηση που θα είχατε με φίλους, την οικογένειά σας ή συναδέλφους.

*2ο βήμα: Σχεδιάζοντας το έργο*

Για το σχεδιασμό του έργου προτείνονται τουλάχιστον τρία εργαλεία σχεδίασης κατά την προετοιμασία της προ-παραγωγής: α) έντυπα/ηλεκτρονικά πρότυπα εικονογράφησης σεναρίου, β) πρότυπες λίστες εικόνων και γ) πρότυπες λίστες ήχου/μουσικές. Και τα τρία αυτά μπορούν να συλλεχθούν από το διαδίκτυο.

*3ο βήμα: Οργάνωση των φακέλων του έργου*

Κάθε ψηφιακή ιστορία αντιμετωπίζεται ως ένα έργο. Η οργάνωση των υποφακέλων των πηγών πρέπει να είναι μέσα στον τελικό φάκελο του έργου. Οι φάκελοι θα πρέπει να είναι αποθηκευμένοι στον ίδιο χώρο. Αν οι φάκελοι αυτοί αποθηκευτούν τυχαία ή ξεχωριστά από τον φάκελο παραγωγής μπορεί ξαφνικά να βρεθείτε να αναζητείτε την τοποθεσία κάθε αρχείου που έχει μετακινηθεί και να χρειάζεται να το επανασυνδέσετε με το υπόλοιπο υλικό στο πλαίσιο του λογισμικού.

### **2η Φάση: Παραγωγή**

*4ο βήμα: Δημιουργία ηχητικού υλικού (voice over)*

Το voice over είναι το ψηφιακό αρχείο που δημιουργείται με την ηχογράφηση του τελικού σεναρίου, το οποίο διαβάζεται από τον ίδιο τον αφηγητή. Η φωνή αναπαριστά την ιστορία, δεν την αναγιγνώσκει απλώς! Η φωνή του δημιουργού με όλες τις δυνατότητες και της αδυναμίες της εκφράζει την αληθινή μαγεία της ιστορίας, διότι η ιστορία λέγεται με έναν τρόπο που κανείς άλλος εκτός από τον ίδιο τον δημιουργό δεν θα μπορούσε να την πει.

*5ο βήμα: Συγκέντρωση και προετοιμασία των πηγών*

Ο δημιουργός πρέπει να χρησιμοποιήσει πρότυπες λίστες εικόνων και ήχων, να συγκεντρώσει και να προετοιμάσει όλο το υλικό πριν από το στάδιο που ακολουθεί την παραγωγή.(υλικό: 15-20 φωτογραφίες/εικόνες ή αναμνηστικά αντικείμενα, βίντεο,

ζωγραφικά έργα, έλεγχοι προόδου κλπ). Το ολοκληρωμένο ψηφιακό υλικό (ηχητικό) οργανώνει την τελική επιλογή όλων των πηγών που απαιτούνται για να ξεδιπλώσουν την συναισθηματική ισχύ, το βάθος και το νόημα της ιστορίας.

### **3η Φάση: Μετά-παραγωγή**

*6ο βήμα: Σύνθεση όλων των στοιχείων*

Όλα τα στοιχεία ενώνονται σύμφωνα με την εικονογράφηση σεναρίου (storyboard) που είχε αναπτυχθεί στη φάση της προπαραγωγής. Απώτερος στόχος είναι η ιστορία να είναι ελκυστική για τους θεατές και να κρατηθεί το ενδιαφέρον τους καθ' όλη την διάρκεια της ιστορίας. Στην αρχή είναι χρήσιμο να δημιουργηθεί μια πρόχειρη εκδοχή της ιστορίας με τις εικόνες και την ηχητική αφήγηση μόνο. Η μουσική προστίθεται στο τέλος. Ενώ θα πρέπει να δοθεί αναφορά στο τέλος της ιστορίας στις πηγές και τις ευχαριστίες που πιθανόν να θέλει ο δημιουργός να απευθύνει.

### **4η Φάση: Διανομή**

*7ο βήμα: κριτική και επικοινωνία*

Υπάρχουν πολλοί τρόποι διανομής της ιστορίας. Ο πιο διαδεδομένος τρόπος είναι η αποστολή της ιστορίας μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή η δημιουργία αρχείων αφήγησης που μπορούν να διανεμηθούν στο διαδίκτυο. Η ιστορία μπορεί να αποθηκευτεί σε μορφή DVD. Ενώ θα μπορούσε να διανεμηθεί σε ομάδες κοινωνικής δικτύωσης πχ. Youtube, Facebook, Twitter κ.α. ή μέσω κινητού τηλεφώνου σε φίλους και γνωστούς. Η διανομή έχει στόχο την κριτική και την ανατροφοδότηση για την βελτίωση της ιστορίας.

## **2.3 Το πλαίσιο της έρευνας**

Στη σύγχρονη τεχνολογική εποχή που ζούμε σήμερα, το σχολείο δεν μπορεί να μείνει σε πρακτικές και μεθόδους διδασκαλίας παλαιότερων ετών, να εξαλειφτούν οι προκαταλήψεις που υπάρχουν για την χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση με την ανάλογη επιμόρφωση και των εκπαιδευτικών στη χρήση τους για την εκπαιδευτική πράξη.

Σε αυτή την μεταβαλλόμενη εποχή για το ελληνικό σχολείο προς την χρήση των ΤΠΕ και τη χρήση τους για τη διδασκαλία των μαθηματικών γίνεται και η παρούσα έρευνα, ο ερευνητής θα δημιουργήσει δυο ψηφιακά έργα (ιστορίες) με την χρήση πολυμέσων του Η/Υ για το αντικείμενο των μαθηματικών. Οι ιστορίες αυτές γράφτηκαν από τον Χ. Λεμονίδα, καθηγητή και πρόεδρο του ΠΤΔΕ Φλώρινας και αφορούν έννοιες των μαθηματικών οι οποίες δεν κατανοούνται εύκολα από τους μαθητές, όπως είναι τα κλάσματα και οι δεκαδικοί αριθμοί. Οι ψηφιακές ιστορίες που θα δημιουργηθούν από τον ερευνητή δεν προορίζονται

για άμεση χρήση τους και διδασκαλία των περιεχομένων τους, αλλά αυτές θα αξιολογηθούν με την φόρμα αξιολόγησης ψηφιακών ιστοριών για την διδασκαλία των μαθηματικών, που αποτελεί και τον σκοπό της έρευνας.

Οι δυο ψηφιακές ιστορίες που θα δημιουργηθούν αφορούν, η πρώτη την μαθηματική έννοια της θεσιακής αξίας στους δεκαδικούς αριθμούς και έχει τίτλο "Καβγάς για τη θέση στον αριθμό" και η δεύτερη για τα κλάσματα και την εισαγωγή των μαθητών σε αυτά στην έννοια της κλασματικής μονάδας και έχει τίτλο "Οι ολόκληροι αριθμοί στη χώρα των κλασμάτων". Η ιστορία για τους δεκαδικούς αριθμούς θα γίνει ψηφιακό κόμικς, ενώ αυτή για τις κλασματικές μονάδες θα γίνει ψηφιακή ιστορία (DST), όπως την έχουμε παρουσιάσει παραπάνω.

#### **2.4 Ψηφιακά Εργαλεία**

Για τη δημιουργία των δυο ψηφιακών ιστοριών θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλα ψηφιακά μέσα και εργαλεία για την παραγωγή των έργων. Τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν είναι τέσσερα, τρία για το DST και ένα για το ψηφιακό κόμικς.

Τα εργαλεία είναι τα εξής:

1. **Windows Movie Maker**
2. **Microsoft PowerPoint**
3. **Microsoft Paint (Ζωγραφική)**
4. **Pixton Comic Maker**

##### *Windows Movie Maker*

Το Windows Movie Maker είναι ένα δωρεάν λογισμικό επεξεργασίας βίντεο από τη Microsoft. Προσφέρει τη δυνατότητα δημιουργίας και επεξεργασίας βίντεο, τα οποία στη συνέχεια μπορούν να δημοσιευτούν στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, π.χ. Youtube, Facebook κ.α.

Το Windows Movie Maker αποτελείται από ένα εικονογραφημένο σενάριο (storyboard) και μια προβολή χρόνου, συλλογές για διοργάνωση των εισαγόμενων αρχείων και εικόνων και ένα παράθυρο προεπισκόπησης. Το εικονογραφημένο σενάριο και το βίντεο εμφανίζονται ως μια ταινία που εμφανίζει κάθε σκηνή στο κλιπ. Το εικονογραφημένο σενάριο/χρόνου αποτελείται από ένα -βίντεο, μια μπάρα Music/Audio για τον ήχο και μια μπάρα για τους τίτλους. Σε κάθε γραμμή μπορεί να προστεθεί για επεξεργασία ένα αρχείο

μουσικής. Οι εικόνες μπορούν να προστεθούν στη γραμμή του χρόνου σε οποιοδήποτε καρέ. Το βίντεο και οι μπάρες μουσικής/ήχου μπορούν να "κοπούν" σε οποιοδήποτε αριθμό σύντομων τμημάτων τα οποία θα παίζουν αρμονικά μαζί, αλλά τα επιμέρους τμήματα απομονωμένα για την ένταση της μουσικής όταν κάποιος μιλάει.

#### *Microsoft PowerPoint*

Το λογισμικό της Microsoft PowerPoint είναι ένα δωρεάν πρόγραμμα παρουσίασης για τα Windows. Χρησιμοποιείται για τη δημιουργία παρουσιάσεων που αποτελούνται από κείμενο, γραφήματα, εικόνες και βίντεο τα οποία εμφανίζονται στην οθόνη του υπολογιστή ή προτζέκτορα και να εκτυπώσει τα αντίστοιχες διαφάνειες (slides). Το PowerPoint είναι ευρέως διαδεδομένο στο σχολείο καθώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί εύκολα και από τους μικρούς μαθητές.

#### *Microsoft Paint (Ζωγραφική)*

Το Microsoft Paint είναι ένα απλό πρόγραμμα γραφικής ζωγραφικής. Επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργήσουν απλές εικόνες μέσω του υπολογιστή τους. Το πρόγραμμα μπορεί να αποθηκεύσει και αρχεία εικόνων με τη μορφή .jpeg. Το Microsoft Paint μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε έγχρωμη ή ασπρόμαυρη λειτουργία. Λόγω της απλότητάς του είναι διασκεδαστικό και εύκολο στη χρήση πρόγραμμα για όλα τα επίπεδα χρηστών, ακόμη και για μικρούς μαθητές.

#### *Pixton Comic Maker*

<https://www.pixton.com>

Το λογισμικό Pixton Comic Maker είναι ένα online πρόγραμμα δημιουργίας εικονογραφημένων βιβλίων κόμικς. Έχει πάρει πολλά βραβεία και χρησιμοποιείται από εκπαιδευτικούς, μαθητές, γονείς και άλλους χρήστες. Το λογισμικό έχει πολλές δυνατότητες, καθώς διαθέτει χαρακτήρες, ποικίλα background (σκηνικά) με μεγάλο εύρος τόπων και προσωπικοτήτων των ηρώων. Οι μαθητές μπορούν να εκφραστούν ελεύθερα, καθώς προσθέτουν τις κατάλληλες εκφράσεις και κινήσεις στους χαρακτήρες που δημιουργούν. Επίσης το λογισμικό παρέχει μια μεγάλη γκάμα αντικειμένων όλων των ειδών (φαγητό, έπιπλα, ρούχα κ.λπ.), και πολλά μπαλόνια του λόγου με επιλογή χρωμάτων.

Το Pixton Comic Maker μπορεί να χρησιμοποιηθεί:

1. Για την δημιουργία εικονογραφημένων βιβλίων ή κόμικς
2. Για το εικονοσενάριο (storyboard) μιας ταινίας ή ψηφιακής ιστορίας

3. Από μαθητές και εκπαιδευτικούς για σχολικά project
4. Για την επικοινωνία μέσω μηνυμάτων και την ανάπτυξη του οπτικού γραμματισμού
5. Για να εκφραστούν ελεύθερα τα νέα άτομα για διάφορα θέματα που τους απασχολούν.

## 2.5 Φτιάχνοντας ψηφιακές ιστορίες

Για την παραγωγή των δύο ψηφιακών ιστοριών ακολουθήθηκε η παρακάτω διαδικασία: Η δημιουργία της ψηφιακής ιστορίας (βίντεο) ακολουθεί τις τέσσερις φάσεις και τα επτά βήματα που αναλύθηκαν σε προηγούμενη παράγραφο. Ενώ, η παραγωγή του κόμικς έγινε σε τρεις φάσεις με το λογισμικό Pixton.

Και οι δύο ψηφιακές ιστορίες (βίντεο και κόμικς) ανήκουν στην τρίτη κατηγορία των ψηφιακών ιστοριών, δηλαδή, σε αυτές που έχουν διδακτικό περιεχόμενο και είναι δημιούργημα του εκπαιδευτικού. Το βίντεο αφορά την έννοια των κλασμάτων και την εισαγωγή των μαθητών στις κλασματικές μονάδες. Το κόμικς αναφέρεται στη μαθηματική έννοια της θεσιακής αξίας στους δεκαδικούς αριθμούς.

### 2.5.1 Δημιουργία ψηφιακής ιστορίας (βίντεο)

1η Φάση: Προ παραγωγή

1ο βήμα: Γράφοντας το σενάριο

Το σενάριο της ψηφιακής ιστορίας έχει τίτλο **"Οι ολόκληροι αριθμοί στη χώρα των κλασμάτων"**. Το σενάριο έχει στόχο την εισαγωγή των μαθητών στην έννοια των κλασμάτων και των κλασματικών μονάδων. Το αρχικό σενάριο της ιστορίας τροποποιήθηκε κατάλληλα τόσο στο λόγο του όσο και στην πλοκή της ιστορίας. Έγιναν αλλαγές στο τέλος της ιστορίας και ενσωματώθηκαν στην πλοκή *δραματικές ερωτήσεις* που είναι ένα από τα επτά βασικά χαρακτηριστικά των ψηφιακών ιστοριών.

2ο βήμα: Σχεδιάζοντας το έργο

Για το σχεδιασμό του ψηφιακού έργου, χρησιμοποιήθηκαν διάφορα εργαλεία, όπως:

α) έντυπα πρότυπα εικονογράφησης σεναρίου (σκίτσα) και ηλεκτρονικά πρότυπα επεξεργασίας τους με την βοήθεια του εργαλείου της Ζωγραφικής (Windows Paint).

β) Πρότυπες λίστες εικόνων από το διαδίκτυο είτε ελεύθερες είτε εικόνες

<http://creativecommons.org>

γ) για την ηχητική αφήγηση το εργαλείο που έχει το Windows Movie Maker όπως και την εισαγωγή της μουσικής.

δ) το PowerPoint για την δημιουργία των διαφανειών.

### 3ο βήμα: Οργάνωση των φακέλων του έργου

Αφού η ψηφιακή ιστορία θα αποτελεί και ως ένα έργο, η οργάνωση των φακέλων έγινε με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να διευκολυνθεί η παραγωγή της. Δημιουργήθηκε αρχικά ο "Φάκελος της Ψηφιακής ιστορίας". Μέσα στον φάκελο αυτό δημιουργήθηκαν υπο-φάκελοι: α) υπο-φάκελος σκίτσων, β) υπο-φάκελος εικόνων, γ) υπο-φάκελος διαφανειών (slides), δ) υπο-φάκελος ηχητικών αφηγήσεων και ε) το αρχείο Movie Maker της επεξεργασίας του έργου στη φάση της παραγωγής του.

### 2η Φάση: Παραγωγή

#### 4ο βήμα: Δημιουργία ηχητικού υλικού (voice over)

Για το ηχητικό υλικό της ιστορίας δημιουργήθηκε και ο αντίστοιχος φάκελος ηχογραφήσεων. Η ηχητική αφήγηση έγινε μέσα από τι εργαλείο του Movie Maker, πατώντας την επιλογή "Ηχητική αφήγηση". Επίσης η αφήγηση έγινε ξεχωριστά για ανά προβολή εικόνων και διαφανειών για καλύτερη επεξεργασία του χρόνου προβολής των εικόνων και την παράλληλη ηχητική αφήγηση της ιστορίας.

#### 5ο βήμα: Συγκέντρωση και προετοιμασία των πηγών

Όλο το υλικό συγκεντρώθηκε και οργανώθηκε πριν τη φάση της Μετα-παραγωγής που ακολουθεί. Το ηχητικό υλικό ενσωματώθηκε κατά την διάρκεια της σύνθεσης της ιστορίας που αποτελεί το επόμενο βήμα.

### 3η Φάση: Μετά-παραγωγή

#### 6ο βήμα: Σύνθεση όλων των στοιχείων

Το βήμα αυτό αποτελεί ουσιαστικά την φάση της σύνθεσης της ιστορίας και του εικονοσεναρίου (storyboard) που έχει εισαχθεί για το βίντεο της ιστορίας. Στο βήμα αυτό ολοκληρώνεται και η παραγωγή της ιστορίας. Το σενάριο που αρχικά ήταν σε γραπτή μορφή τώρα το βλέπουμε ως το storyboard του βίντεο. Στα πλαίσια της παραγωγής δημιουργήθηκε ένα πρόχειρο βίντεο με όλα τα στοιχεία του και την ηχητική αφήγηση, χωρίς την μουσική, με την προσθήκη των τίτλων τέλους στο βίντεο και την αναφορά στους συντελεστές της παραγόμενης ιστορίας. Η πρόχειρη μορφή της ιστορίας διανεμήθηκε για την κριτικής και στη συνέχεια μετά και την ανατροφοδότηση του συγγραφέα ολοκληρώθηκε στην τελική της μορφή

#### 4η Φάση: Διανομή

#### 7ο βήμα: Κριτική και επικοινωνία

Το τελευταίο βήμα είναι σημαντικό ακόμη και στη φάση της Μετά-παραγωγής. Και αυτό γιατί η πρόχειρη εκδοχή της ιστορίας που έχουμε δημιουργήσει μπορεί να διανεμηθεί για να αναδειχθούν τυχόν αδυναμίες, λάθη ή παραλείψεις που μπορεί να έχει η ψηφιακή ιστορία που δημιουργούμε. Το ίδιο συνέβη και στα πλαίσια της συγκεκριμένης διαδικασίας. Η πρόχειρη εκδοχή μοιράστηκε για κριτική και ανατροφοδότηση του δημιουργού και την βελτίωση της.

Μετά και την ολοκλήρωση της κριτικής και την ανατροφοδότηση, ο συγγραφέας προέβη στις απαραίτητες αλλαγές και την επεξεργασία της για την τελική της μορφή. Στη συνέχεια η ιστορία διανεμήθηκε εκ νέου για την κριτική της. Στα πλαίσια της έρευνας η τελική μορφή της ψηφιακής ιστορίας δόθηκε για αξιολόγηση, με βάση την κλείδα που δημιουργήθηκε, και την χρήση της στη διδασκαλία των Μαθηματικών

### 2.5.2 Δημιουργία (ψηφιακού) κόμικς

#### 1η Φάση: Προ παραγωγή

#### Γράφοντας το σενάριο

Το σενάριο του κόμικς έχει τίτλο **"Καβγάς για τη θέση στον αριθμό"** και προέρχεται από τον ιστοχώρο <http://chlemon.tumblr.com> και αποτελεί έργο του Χ. Λεμονίδη. Το σενάριο έχει στόχο την κατανόηση της μαθηματικής έννοιας της θεσιακής αξίας στους δεκαδικούς αριθμούς και τη διδασκαλία τους. Το αρχικό σενάριο και η πλοκή της ιστορίας τροποποιήθηκε κατάλληλα τόσο στο λόγο του όσο και στην εξέλιξη της ιστορίας. Έγιναν αλλαγές σε διάφορα σημεία στην πλοκή της ιστορίας με την προσθήκη *δραματικών ερωτήσεων* για την ενθάρρυνση των αναγνωστών για συμμετοχή στην εξέλιξή της.

#### 2η Φάση: Παραγωγή

#### Σχεδιάζοντας το έργο

Για τον σχεδιασμό του κόμικς χρησιμοποιήθηκε το online λογισμικό Pixton Comic Maker. Αρχικά δημιουργήθηκαν οι χαρακτήρες και το σκηνικό (background) της ιστορίας (storyboard). Οι ήρωες αντί για αριθμούς παριστάνονται ως άνθρωποι. Σε κάθε πλαίσιο μπήκαν και τα αντίστοιχα "μπαλόνια λόγου" με τις αντίστοιχες εκφράσεις των χαρακτήρων.



Το σκηνικό όλης της ιστορίας δημιουργήθηκε με βάση τις δυνατότητες του ίδιου του λογισμικού με τα πρότυπα backgrounds που διαθέτει το Pixton.

### 3η Φάση: Διανομή

#### Κριτική και επικοινωνία

Όπως και με την ψηφιακή ιστορία, έτσι και με το κόμικς δημιουργήθηκε μια πρόχειρη εκδοχή της ιστορίας, η οποία δόθηκε για κριτική και ανατροφοδότηση. Μετά και την κριτική και τον αναστοχασμό του συγγραφέα το κόμικς πήρε την τελική του μορφή. Έπειτα το κόμικς δόθηκε εκ νέου για κριτική και στα πλαίσια της παρούσης έρευνας για αξιολόγηση του, με βάση την κλειδα που δημιουργήθηκε, και τη χρήση του για τη διδασκαλία των Μαθηματικών εννοιών που παρουσιάζει.

### 3.Κλίμακα Αξιολόγησης

#### 3.1 Δημιουργία κριτηρίων αξιολόγησης των ψηφιακών ιστοριών

Η χρήση της ψηφιακής αφήγησης στη διδασκαλία των Μαθηματικών στο Δημοτικό Σχολείο προσδιορίζεται και στο Νέο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών των Μαθηματικών (2011), σύμφωνα και με τη διαθεματική προσέγγιση του μαθήματος. Στο Νέο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών προτείνονται ψηφιακά μέσα και εργαλεία για τη διδασκαλία των Μαθηματικών. Στο πλαίσιο αυτό η ένταξη μέσων και εργαλείων για τη δημιουργία ψηφιακών αφηγήσεων και ιστοριών όλο και επεκτείνεται από τις πρώτες τάξεις του Δημοτικού σχολείου. Η ψηφιακή αφήγηση ίσως είναι πιο διαδεδομένη στο μάθημα της Ιστορίας και σε ανθρωπιστικά μαθήματα και όχι τόσο στη διδασκαλία των Μαθηματικών.

Η χρήση, όμως, τέτοιων μεθόδων διδασκαλίας, όπως αυτή της Ψηφιακής Αφήγησης για το μάθημα των Μαθηματικών, δημιουργεί νέα προβλήματα και ερωτήματα, όπως: *για τα μέσα που θα χρησιμοποιηθούν, την ποιότητα των έργων που δημιουργήθηκαν, ποιες ψηφιακές ιστορίες είναι κατάλληλες για την διδασκαλία των μαθηματικών.* Όλα αυτά τα ερωτήματα οδηγούν στην κατασκευή μιας κλίμακας αξιολόγησης των ψηφιακών ιστοριών για τη διδασκαλία των μαθηματικών. Η κλίμακα αξιολόγησης θα αποτελέσει ένα μεθοδολογικό εργαλείο στα χέρια του εκπαιδευτικού, τόσο για να επιλέξει κατάλληλες ψηφιακές ιστορίες και να τις εντάξει στη διδασκαλία του, όσο και για να δημιουργήσει ο ίδιος ή οι μαθητές του ψηφιακές ιστορίες για ένα αντικείμενο των Μαθηματικών και κατ' επέκταση άλλων μαθημάτων.

Δεν υπάρχει έγκυρη και αξιόπιστη κλείδα που θα μπορούσε να εφαρμοστεί για την αξιολόγηση των επιδόσεων των μαθητών σε μία ψηφιακή αφήγηση (Sadik, 2008). Παρόλα αυτά συνίστανται έξι χαρακτηριστικά που πρέπει να εξεταστούν για την ανάπτυξη μιας τέτοιας κλείδας: (1) τα κριτήρια θα πρέπει να ευθυγραμμιστούν με τις απαιτήσεις και τους στόχους του έργου, (2) τα κριτήρια πρέπει να εκφράζονται με όρους σχετικούς με το θέμα της ψηφιακής αφήγησης, (3) η κλείδα πρέπει να είναι γραμμένη σε συγκεκριμένη και σαφή γλώσσα, (4) ο αριθμός των κατηγοριών της κλείδας πρέπει να έχει νόημα, (5) ο διαχωρισμός των επιπέδων βαθμολογίας πρέπει να είναι σαφής και (6) η ανακοίνωση των κριτηρίων θα πρέπει να είναι δίκαιη και ελεύθερη από προκαταλήψεις.

Το 1999 ο Schiro ανέπτυξε ένα εργαλείο για την αξιολόγηση κειμένων μαθηματικής λογοτεχνίας. Το εργαλείο αυτό του Schiro μπορεί να προσαρμοστεί και να χρησιμοποιηθεί και για την αξιολόγηση των ψηφιακών ιστοριών για τη διδασκαλία των μαθηματικών. Ο

Schiro χρησιμοποίησε 11 κριτήρια που αφορούν την ποιότητα των κειμένων τόσο από λογοτεχνική όσο και από μαθηματική άποψη. Τα κριτήρια αυτά θα προσαρμοστούν στα κριτήρια που αφορούν την ποιότητα των ψηφιακών αφηγήσεων και ιστοριών τόσο από τεχνική άποψη, από το περιεχόμενό τους, από την παρουσίασή τους όσο και από μαθηματική άποψη. Επιπλέον, θα χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση των ψηφιακών ιστοριών και ο Πίνακας Κριτηρίων Αξιολόγησης ψηφιακών ιστοριών που προτείνει το Κέντρο για την Ψηφιακή Αφήγηση (CDS).

Στην παρούσα εργασία επιχειρείται η δημιουργία μιας κλίμακας αξιολόγησης η οποία περιλαμβάνει αφενός τον Πίνακα Κριτηρίων Αξιολόγησης του Κέντρου για την Ψηφιακή Αφήγηση (CDS), και αφετέρου τα προσαρμοσμένα κριτήρια του Schiro και με επιπλέον κριτήρια που αφορούν το περιεχόμενο των ψηφιακών ιστοριών αλλά και την αποτελεσματικότητά τους για τη διδασκαλία των μαθηματικών, (διδασκτική πλευρά).

### 3.2 Πίνακας κριτηρίων αξιολόγησης Ψηφιακής Αφήγησης

#### *Seven Elements of Digital Storytelling*

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται μία κλίμακα για την αξιολόγηση των ψηφιακών αφηγήσεων η οποία βασίζεται στα επτά χαρακτηριστικά των ψηφιακών αφηγήσεων που έχουν αναφερθεί σε προηγούμενο κεφάλαιο (Barrett, 2005). Οι βασικές κατηγορίες της είναι επτά και είναι οι εξής: Οπτική γωνία (σκοπός αφήγησης, ανάγκες θεατών/ακροατήριο), Δραματική ερώτηση, Περιεχόμενο (το δώρο της φωνής, το σενάριο, ρυθμός εξέλιξης), Συναισθηματικό περιεχόμενο, Εικόνες, Οικονομία και Πηγές/Ευχαριστίες. Σύμφωνα με αυτή, υπάρχουν 4 διαφορετικοί βαθμοί (εξαιρετική, καλή, ικανοποιητική, χρειάζεται βελτίωση) και ο ερευνητής δίνει τον ανάλογο βαθμό στο κατά πόσο το κάθε βίντεο πληροί την κάθε κατηγορία.

Πίνακας 1. *Seven Elements of Digital Storytelling* (CDS)

Χαρακτηριστικό	Εξαιρετική	Καλή	Ικανοποιητική	Χρειάζεται βελτίωση
<b>Οπτική γωνία</b>				
<b>Σκοπός</b>	Ο σκοπός είναι εμφανής από την αρχή και διατηρείται σε όλη τη διάρκεια της ιστορίας. Είναι σαφές ότι ο συγγραφέας	Ο σκοπός είναι εμφανής από την αρχή και διατηρείται η εστίαση σε αυτόν για το μεγαλύτερο μέρος της παρουσίας της	Υπάρχουν μερικά κενά ή λάθη ως προς την εστίαση του σκοπού, αλλά αυτός είναι αρκετά σαφής στο ακροατήριο.	Είναι δύσκολο να κατανοηθεί ο σκοπός της αφήγησης της ιστορίας.

	ενδιαφέρεται για την ποιότητα του βίντεο/κόμικ και ότι αισθάνεται ότι έχει κάτι σημαντικό να πει (μεταδώσει).	ιστορίας.		
<b>Ακροατήριο</b>	Ισχυρή ευαισθητοποίηση του κοινού/θεατών κατά το σχεδιασμό. Οι θεατές μπορούν να καταλάβουν με σαφήνεια το κείμενο, τον ήχο, το σκηνικό, τα οποία έχουν επιλεγεί, και για το αν αυτά είναι κατάλληλα για το κοινό στο οποίο απευθύνεται η ιστορία.	Μερική ευαισθητοποίηση του κοινού/θεατών κατά το σχεδιασμό. Οι θεατές μπορούν να καταλάβουν εν μέρει το κείμενο, τον ήχο, το σκηνικό, τα οποία έχουν επιλεγεί, και για το αν αυτά είναι κατάλληλα για το κοινό στο οποίο απευθύνεται η ιστορία.	Μερική ευαισθητοποίηση του κοινού/θεατών κατά το σχεδιασμό. Οι θεατές θεωρούν ότι είναι δύσκολο να μιλήσουν για το κείμενο, τον ήχο, το σκηνικό, τα οποία επιλέχθηκαν για το κοινό στο οποίο απευθύνεται η ιστορία.	Περιορισμένη ευαισθητοποίηση του κοινού/θεατών κατά το σχεδιασμό. Οι θεατές δεν κατανοούν το κείμενο, τον ήχο, τα σκηνικά τα οποία επιλέχθηκαν για το κοινό στο οποίο απευθύνεται η ιστορία.
<b>Δραματική Ερώτηση</b>	Το περιεχόμενο είναι ελκυστικό. Ο θεατής εμπλέκεται στην ιστορία με τη σκέψη του. Υπάρχουν τολμηρές ιδέες και η ιστορία εξελίσσεται με έναν τρόπο που είναι διαφορετικός από τις αρχικές προσδοκίες του θεατή. Οι ερωτήσεις παροτρύνουν τους θεατές για σκέψη, προβληματισμό και διάλογο.	Το περιεχόμενο είναι ενδιαφέρον. Ο θεατής εμπλέκεται στην ιστορία με τη σκέψη του. Υπάρχουν καλές ιδέες και η ιστορία εξελίσσεται με έναν τρόπο που ξεπερνά τις αρχικές προσδοκίες του θεατή.	Μερικές καλές ιδέες ή/και εκπλήξεις για την εμπλοκή των θεατών. Αλλά οι αρχικές προσδοκίες των θεατών διαφέρουν ελάχιστα.	Προβλέψιμες και όχι και τόσο καλές ή ενδιαφέρουσες ιδέες. Οι αρχικές προσδοκίες των θεατών δεν αλλάζουν.
<b>Περιεχόμενο</b>	<b>Εξαιρετική</b>	<b>Καλή</b>	<b>Ικανοποιητική</b>	<b>Χρειάζεται βελτίωση</b>
	Άριστα καλογραμμένο, με συνοπτική χρήση των λέξεων για την	Καλογραμμένο σενάριο. Αναδεικνύει σημαντικά σημεία. Μιλά για κάποια	Επαρκώς καλό το σενάριο, αλλά μερικές φορές χάνεται ή προκαλεί σύγχυση.	Δυσκολία στην κατανόηση του σεναρίου. Δεν ασχολείται με άλλα θέματα

<p><b>Σενάριο</b></p>	<p>ανάδειξη των σημαντικότερων σημείων. Ενσωματώνει άριστα το θέμα στο βίντεο, κείμενο, ήχο κ.λπ. και με άλλα στοιχεία (πχ πολύ πολιτισμικότητα, πολλές οπτικές γωνίες σχετικές με το θέμα, ολοκληρωμένη σκέψη, πολλά αντικείμενα, όπως λογοτεχνία, τέχνη ιστορία, φυσική κ.α.). Ενσωματώνει τουλάχιστον ένα απόσπασμα από τη διδασκαλία του μαθήματος στην ιστορία, όχι μεμονωμένα αποσπάσματα, αλλά αναπόσπαστο κομμάτι για τη συνοχή της παρουσίασης του βίντεο.</p>	<p>θέματα(πχ πολυπολιτισμικότητα, πολλές οπτικές γωνίες σχετικές με το θέμα, ολοκληρωμένη σκέψη, πολλά αντικείμενα, όπως λογοτεχνία, τέχνη ιστορία, φυσική κ.α.). Ενσωματώνει τουλάχιστον ένα απόσπασμα από τη διδασκαλία του μαθήματος στην ιστορία.</p>	<p>Παρουσιάζει τουλάχιστον ένα θέμα(πχ πολυπολιτισμικότητα, πολλές οπτικές γωνίες σχετικές με το θέμα, ολοκληρωμένη σκέψη, πολλά αντικείμενα, όπως λογοτεχνία, τέχνη ιστορία, φυσική κ.α.).Χρησιμοποιεί τουλάχιστον ένα απόσπασμα από τη διδασκαλία του μαθήματος στην ιστορία.</p>	<p>ούτε αναφέρει αποσπάσματα από τη διδασκαλία του μαθήματος στην ιστορία.</p>
<p><b>Ήχος / Φωνή αφηγητή</b></p>	<p>Η ποιότητα φωνής του αφηγητή είναι σαφής και σταθερή ηχητικά σε όλη τη διάρκεια της παρουσίασης. Αν χρησιμοποιείται μουσική, αυτή ενισχύει την αφήγηση, και η μουσική επιλογή ταιριάζει με την ιστορία.</p>	<p>Η ποιότητα φωνής του αφηγητή είναι σαφής και σταθερή ηχητικά στο μεγαλύτερο μέρος της παρουσίασης(85-95%). Αν χρησιμοποιείται μουσική αυτή ταιριάζει με την ιστορία.</p>	<p>Η ποιότητα φωνής του αφηγητή είναι σαφής και σταθερή ηχητικά μερικώς (70-84%)της παρουσίασης. Αν χρησιμοποιείται μουσική αυτή δεν αποσπά την προσοχή ούτε προσφέρει πολλά στην αφήγηση.</p>	<p>Η ποιότητα φωνής του αφηγητή χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή. Αν υπάρχει μουσική αυτή αποσπά την προσοχή, είναι πολύ δυνατή ή/και ακατάλληλη για την ιστορία.</p>
<p><b>Ρυθμός εξέλιξης</b></p>	<p>Ο ρυθμός εξέλιξης ταιριάζει απόλυτα με το σενάριο και βοηθά το κοινό</p>	<p>Ο ρυθμός εξέλιξης μερικές φορές είναι γρήγορος ή αργός για την εξέλιξη της ιστορίας. Ο ρυθμός εμπλέκει το κοινό</p>	<p>Προσπαθεί να έχει κάποιο σταθερό ρυθμό, αλλά συχνά ο ρυθμός δεν ταιριάζει με την εξέλιξη της</p>	<p>Καμία προσπάθεια για να ταιριάζει ο ρυθμός της αφήγησης με την εξέλιξη της</p>

	να "μπει" στην ιστορία.	σε κάποιο βαθμό.	ιστορίας. Το κοινό δε συμμετέχει συστηματικά στην εξέλιξη της ιστορίας.	ιστορίας. Το κοινό δεν συμμετέχει στην εξέλιξη της ιστορίας.
	<b>Εξαιρετική</b>	<b>Καλή</b>	<b>Ικανοποιητική</b>	<b>Χρειάζεται βελτίωση</b>
<b>Συναισθηματική Διάσταση</b>	Η συναισθηματική διάσταση ταιριάζει με την εξέλιξη της ιστορίας πολύ καλά. Οι θεατές ενθαρρύνονται να ενδιαφερθούν για το θέμα, τα πρόσωπα και το τέλος τη ιστορίας.	Η συναισθηματική διάσταση ταιριάζει μερικώς με την εξέλιξη της ιστορίας.	Η συναισθηματική διάσταση αποσπά την προσοχή των θεατών και/ή δεν προσθέτει πολλά στην ιστορία.	Η συναισθηματική διάσταση της ιστορίας είναι ακατάλληλη ή απουσιάζει
<b>Εικόνες / Φωτογραφίες</b>	<b>Διαφοριστικές:</b> Οι εικόνες δημιουργούν μια ξεχωριστή ατμόσφαιρα ή τόνο και ταιριάζουν με διαφορετικά μέρη της ιστορίας. Οι εικόνες επικοινωνούν συμβολικά ή και μεταφορικά. Το νόημα της ιστορίας αναδεικνύεται με την χρήση των εικόνων	<b>Ερμηνευτικές:</b> Οι εικόνες δημιουργούν μια ξεχωριστή ατμόσφαιρα ή τόνο και ταιριάζουν με ορισμένα τμήματα της ιστορίας. Οι εικόνες επικοινωνούν συμβολικά ή και μεταφορικά. Η ιστορία βασίζεται στις εικόνες για τη μεταφορά του νοήματος.	<b>Επεξηγηματικές:</b> Έγινε προσπάθεια για τη χρήση των εικόνων και τη δημιουργία ατμόσφαιρας ή τόνου, αλλά χρειάζεται περισσότερη δουλειά στην επιλογή των εικόνων. Οι εικόνες είναι διακοσμητικές και η ιστορία δεν αλλοιώνεται από τη χρήση τους.	<b>Ακατάλληλες:</b> Μικρή ή καμία προσπάθεια να χρησιμοποιηθούν οι εικόνες για τη δημιουργία κατάλληλης ατμόσφαιρας ή τόνου. Οι εικόνες παρεμβαίνουν ή αλλάζουν τον σκοπό και το νόημα της ιστορίας.
<b>Οικονομία περιεχομένου</b>	Η ιστορία αφηγείται με τη σωστή χρήση λεπτομερειών, σε όλη τη διάρκειά της. Δεν φαίνεται πολύ μικρή, ούτε πολύ μεγάλη σε έκταση.	Η σύνθεση της ιστορίας είναι καλή. Αν και χρειάζεται περισσότερες λεπτομέρειες σε ένα ή δυο τμήματά της.	Η ιστορία χρειάζεται περισσότερη επεξεργασία. Είναι αισθητά πολύ μεγάλη ή πολύ μικρή σε κάποια σημεία.	Η ιστορία χρειάζεται εκτεταμένη επεξεργασία. Είναι πάρα πολύ μεγάλη ή πάρα πολύ μικρή για να γίνει ενδιαφέρουσα.
<b>Πηγές / Ευχαριστίες</b>	Αναφέρονται όλα τα άτομα, οι οργανώσεις, τα αποσπάσματα, η μουσική και οι	Δεν υπάρχει ενδιαμέσο.	Δεν υπάρχει ενδιαμέσο.	Δεν αναφέρονται όλα τα άτομα, οι οργανώσεις, η μουσική και

	συνεργάτες. Οι άδειες που έχουν ληφθεί (πχ Creative Commons) για εικόνες και ήχο που δεν δημιουργήθηκε από το συγγραφέα.			οι συντελεστές που βοήθησαν για την παραγωγή της ψηφιακής ιστορίας
--	--	--	--	--

### 3.3 Κριτήρια για τη διδασκαλία των Μαθηματικών

#### A. Προσαρμοσμένα Κριτήρια του Schiro

##### 1. Τα Μαθηματικά της Ψηφιακής Ιστορίας είναι σωστά και ακριβή.

Είναι σημαντικό να είναι επιστημονικά τεκμηριωμένα όσα παρουσιάζονται στην ψηφιακή ιστορία, έτσι ώστε να μην προκαλούν σύγχυση στο μαθητή. Επιπλέον, οι βασικές μαθηματικές έννοιες πρέπει να παρουσιάζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να προωθούν και να ενθαρρύνουν μια βαθύτερη επεξεργασία και κατανόηση, ενώ πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα στον ακροατή/θεατή να προσεγγίσει ένα πρόβλημα με ποικίλους τρόπους χωρίς να δίνεται η εντύπωση πως κάθε πρόβλημα έχει μια και μόνη σωστή λύση.

Κατά τη διαδικασία επιλογής μιας ψηφιακής ιστορίας, αν ο εκπαιδευτικός εντοπίσει κάποιες ανακρίβειες σε μια ψηφιακή ιστορία που σε γενικές γραμμές μπορεί να χαρακτηριστεί ως ικανοποιητικό, τότε οφείλει να συζητήσει με τους μαθητές του και να αποκαταστήσουν από κοινού την ορθότητα του περιεχομένου. Όταν οι μαθητές εξοικειωθούν αρκετά με τις μαθηματικές έννοιες που μελετούν, αλλά και τα εργαλεία δημιουργίας ψηφιακών αφηγήσεων και ιστοριών τότε θα είναι σε θέση α) να εντοπίζουν οι ίδιοι τις ανακρίβειες και να διορθώνουν τα λάθη, β) να δημιουργούν οι ίδιοι ψηφιακές ιστορίες για μια μαθηματική έννοια που έχουν διδαχθεί. Ο δάσκαλος μπορεί δηλαδή να αξιοποιήσει διδακτικά μια αδυναμία μιας ψηφιακής ιστορίας παρουσιάζοντάς την ως ένα πρόβλημα προς διερεύνηση και αναθέτοντας στους μαθητές να δώσουν μια δική τους εκδοχή για το σημείο που παρουσιάζει αδυναμίες (Hellwing S, J. James and M. E. Ewing ,2000). Στο τελευταίο δίνεται η δυνατότητα εμπλοκής των μαθητών στην ιστορία της ψηφιακής αφήγησης στοιχείο που χαρακτηρίζει την Ψηφιακή Αφήγηση, δηλαδή, τη συμμετοχή του κοινού σε αυτήν.

**2. Τα μαθηματικά της ψηφιακής ιστορίας παρουσιάζονται με τρόπο αποτελεσματικό, περιλαμβάνοντας σχετικές μεταξύ τους μαθηματικές έννοιες και αναδεικνύουν τις σχέσεις μεταξύ αυτών των μαθηματικών εννοιών.**

Είναι σημαντικό τα μαθηματικά της ψηφιακής ιστορίας αφενός να αναφέρονται σε έννοιες και διαδικασίες που συνδέονται μεταξύ τους και αφετέρου μέσα από τον τρόπο παρουσιάσής τους να προκύπτει φυσικά και αβίαστα ο τρόπος σύνδεσής τους. Για παράδειγμα, είναι θεμιτό να πραγματεύεται μια ψηφιακή ιστορία ρητούς αριθμούς, όπως τα κλάσματα και οι δεκαδικοί αριθμοί και να αναδεικνύεται η μεταξύ τους σχέση ως συνεχής αριθμοί και για τον τρόπο γραφής τους που τα κλάσματα μπορούν να γραφούν και σαν δεκαδικοί αριθμοί ή το αντίστροφο.

**3. Τα μαθηματικά της ψηφιακής ιστορίας έχουν αξία και νόημα για το μαθητή.**

Το πρώτο και σημαντικότερο ίσως βήμα για να μπει ο μαθητής στη διαδικασία να μάθει κάτι είναι να πειστεί ότι αξίζει τον κόπο να ασχοληθεί μαζί του. Οι άνθρωποι μαθαίνουν καλύτερα όταν συμμετέχουν σε δραστηριότητες που θεωρούν χρήσιμες για τη ζωή τους, που έχουν σχέση με την κουλτούρα τους και έχουν νόημα και αξία για τους ίδιους (Βοσνιάδου, 2001).

**4. Είναι τα μαθηματικά της ψηφιακής ιστορίας ορατά στον ακροατή/θεατή τόσο στην οπτικοποίηση της αφήγησης, στην εικονογράφηση, όσο και στην ηχητική αφήγηση (φωνή αφηγητή).**

Η οπτικοποίηση και η εικονογράφηση μιας ψηφιακής ιστορίας, ειδικά στις μικρές τάξεις του Δημοτικού παίζει σημαντικό ρόλο τόσο για την προσέλκυση του ενδιαφέροντος και την εστίαση της προσοχής των μικρών μαθητών όσο και για την αισθητοποίηση των αριθμητικών δεδομένων. Είναι σημαντικό επίσης η σαφής και ξεκάθαρη αναπαράσταση και παρουσίαση των δεδομένων αυτών και μέσα από την φωνή του αφηγητή, τον λόγο και μέσα από την εικόνα, ώστε να ωφεληθούν στο μέγιστο βαθμό όλοι οι μαθητές και αυτοί που είναι ικανοί αναγνώστες και αυτοί που αντιμετωπίζουν προβλήματα στην κατανόηση κειμένου και, επομένως, θα στηριχτούν στην «ανάγνωση», αποκωδικοποίηση και ερμηνεία των εικόνων. Η φωνή του αφηγητή βοηθά εξίσου στην αποκωδικοποίηση και στην αισθητοποίηση της ιστορίας καθώς οι μαθητές με την βοήθεια των εικόνων φαντάζονται τα όσα ακούν από τον αφηγητή κατά την παρουσίαση της ιστορίας.



**5. Η ψηφιακή ιστορία παρουσιάζει τα μαθηματικά ως μια διασκεδαστική, χρήσιμη, ενεργητική, δημιουργική και προσιτή διαδικασία.**

Μέσα από τη διδασκαλία είναι θεμιτό οι μαθητές να συνειδητοποιήσουν πως τα Μαθηματικά είναι για όλους. Αυτή είναι και μια από τις βασικές αρχές των Μαθηματικών της Φύσης και της Ζωής (Λεμονίδης, <http://www.eled.uowm.gr/mathslife/mathslife.htm>). Σύμφωνα με αυτήν την αρχή το εκπαιδευτικό σύστημα οφείλει να διδάξει τα μαθηματικά ως μια ευχάριστη διαδικασία και να μη δημιουργεί αρνητική στάση απέναντι στο μάθημα αυτό. Είναι θεμιτό να δίνεται σε όλους τους μαθητές η ευκαιρία να προβληματιστούν, να ασχοληθούν με ευχάριστες και δημιουργικές διαδικασίες και να μάθουν σύμφωνα με τους δικούς τους ρυθμούς και ανάλογα με τη δική τους υποδομή και το υπόβαθρό τους.

**6. Τα μαθηματικά της ψηφιακής ιστορίας συνάδουν τόσο με το επίπεδο ανάπτυξης του μαθητή όσο και με το διανοητικό του επίπεδο.**

Το επίπεδο δυσκολίας των μαθηματικών θα πρέπει να είναι ανάλογο με τις ικανότητες και τις γνώσεις των μαθητών στους οποίους απευθύνεται. Η επιλογή ψηφιακών ιστοριών για παιδιά εκτός των άλλων πρέπει να στοχεύει στην καλλιέργεια της αυτοπεποίθησης (άρα η ψηφιακή ιστορία δεν πρέπει να είναι πολύ δύσκολη στο να παραχθεί από τους μαθητές, γιατί ο μαθητής μπορεί να απογοητευθεί και να χάσει το ενδιαφέρον του), αλλά και στη συνάντησή τους με καινούριες οπτικο-ακουστικές και μαθηματικές εμπειρίες (άρα δεν πρέπει να είναι ούτε πολύ εύκολο). Στο κριτήριο αυτό προϋπόθεση αποτελεί τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν για την δημιουργία της ψηφιακής ιστορίας τα οποία πρέπει να είναι προσβάσιμα, εύχρηστα και φιλικά για τους μικρούς μαθητές.

**7. Η ψηφιακή ιστορία εμπλέκει τον ακροατή/θεατή στα μαθηματικά της, δίνοντάς του ενεργό ρόλο.**

Καλό θα είναι να μην επιφυλάσσεται για το μαθητή ο ρόλος του παθητικού ακροατή, αλλά του ενεργού υποκειμένου που «μπαίνει» στην ιστορία, ταυτίζεται με τους ήρωες και ενθαρρύνεται να σκεφτεί με τρόπο μαθηματικό. Σε αυτό το σημείο βοηθούν και οι "δραματικές ερωτήσεις" που ίσως υπάρχουν στην ψηφιακή ιστορία και κατά πόσο αυτές εμπλέκουν τον ακροατή/θεατή στην ροή της ιστορίας.

**8. Η ψηφιακή ιστορία παρέχει τις πληροφορίες που χρειάζεται ο ακροατής για να ασχοληθεί με τα μαθηματικά (σαφείς οδηγίες, υλικά, λέξεις-κλειδιά).**

Μια ψηφιακή ιστορία που θα ενταχτεί στη μαθηματική εκπαίδευση, είτε στη φάση της δημιουργίας της από τους μαθητές είτε αν αυτή παρουσιαστεί από τον ίδιο τον δάσκαλο, καλό είναι να διευκολύνει τον ακροατή στο χειρισμό των μαθηματικών γεγονότων, παρέχοντάς του επαρκείς και ξεκάθαρες οδηγίες και κατευθύνσεις. Σε αυτό μπορεί να βοηθήσει η ύπαρξη "δραματικών ερωτήσεων" στη ροή της ιστορίας.

**9. Η ψηφιακή ιστορία και τα μαθηματικά της αφήγησης αλληλοσυμπληρώνονται.**

Για να είναι αποτελεσματική η αφήγηση της ιστορίας με τη χρήση ψηφιακών μέσων και την ψηφιακή αφήγηση στη διδασκαλία των μαθηματικών, θα πρέπει η παρουσίαση των μαθηματικών εννοιών να αποτελεί συστατικό στοιχείο της ιστορίας, μαθηματικά και ιστορία, δηλαδή, να συνυφαίνονται και να αλληλοσυμπληρώνονται.

**10. Η ψηφιακή ιστορία διευκολύνει τον αναγνώστη στη χρήση, εφαρμογή, μεταφορά και γενίκευση των Μαθηματικών.**

Οι μαθητές συνήθως δεν είναι σε θέση να εφαρμόσουν αυτά που μαθαίνουν στο σχολείο για να αντιμετωπίσουν προβλήματα που συναντούν στην καθημερινή τους ζωή. Σε αρκετές έρευνες που πραγματοποιήθηκαν τα τελευταία χρόνια, κυρίως σε χώρες του Τρίτου Κόσμου, για να διερευνηθεί η σχέση των μαθηματικών που εφαρμόζονται σε καταστάσεις της καθημερινής ζωής και των μαθηματικών που διδάσκονται στο σχολείο, διαπιστώθηκε ότι οι μαθητές χρησιμοποιούν με διαφορετικό τρόπο τα μαθηματικά στην καθημερινή ζωή τους από ότι στο σχολείο. Η εφαρμογή, ωστόσο, της γνώσης είναι μια πολύ σημαντική διαδικασία που δίνει νόημα και αξία στη μάθηση (Βοσνιάδου, 2001). Μέσα από την πλοκή της ψηφιακής ιστορίας, λοιπόν, πρέπει να δίνεται στο μαθητή η δυνατότητα να εξάγει γενικές αρχές από συγκεκριμένα παραδείγματα και να γίνεται ευέλικτος στη μεταφορά των όσων έχει μάθει από το ένα γνωστικό πεδίο στο άλλο.

**11. Υπάρχει ισορροπία μεταξύ κόστους και ωφέλειας. (π.χ. χρόνος, προσπάθεια, χρήματα).**

Αξίζει, δηλαδή, τον κόπο να εντάξει ο εκπαιδευτικός την παρουσίαση ή την δημιουργία μιας ψηφιακής ιστορίας στη διδασκαλία του ή είναι δυνατόν να επιτευχθούν οι

διδακτικοί στόχοι της ενότητας με τρόπο πιο αποτελεσματικό και πιο οικονομικό (σε χρήματα και κόπο) μέσα από άλλου είδους δραστηριότητες;

## B. Κριτήρια που αφορούν το Περιεχόμενο

**12. Η ψηφιακή ιστορία είναι απαλλαγμένη από προκαταλήψεις που σχετίζονται με το φύλο, την εθνικότητα ή την κοινωνικοοικονομική κατάσταση.**

Κάθε ψηφιακή ιστορία είναι φορέας ιδεών, στάσεων και αντιλήψεων και μπορεί να επηρεάσει θετικά ή αρνητικά το μικρό μαθητή. Ο εκπαιδευτικός, λοιπόν πρέπει να είναι πολύ προσεκτικός είτε στην επιλογή των ψηφιακών ιστοριών είτε κατά την δημιουργία τους από τον ίδιο ή τους μαθητές του κατά την διάρκεια της διδασκαλίας και με τα οποία θα έρθουν σε επαφή οι μαθητές του. Σε μια κοινωνία λόγου χάρη πολυπολιτισμική όπως τείνει να γίνει η Ελληνική κοινωνία, τα κείμενα επιβάλλεται να λαμβάνουν υπόψη τους και τους μαθητές που προέρχονται από άλλα πολιτισμικά περιβάλλοντα και να συμβάλουν στην ομαλή ένταξή τους στο σχολικό και το ευρύτερο κοινωνικό περιβάλλον.

**13. Μέσα από ην ψηφιακή ιστορία δεν προβάλλονται πρότυπα βίας.**

Συναφής με το προηγούμενο κριτήριο είναι και η αρχή που ορίζει ότι το περιεχόμενο της ψηφιακής ιστορίας δεν αναφέρεται σε βίαια επεισόδια και σκηνές που μπορεί να επηρεάσουν αρνητικά τον ευαίσθητο ψυχισμό των μικρών μαθητών.

**14. Η ψηφιακή ιστορία έχει ενδιαφέρουσα πλοκή με έντονα τα στοιχεία της έκπληξης και της ανατροπής.**

Όταν η ψηφιακή ιστορία παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ακροατή/θεατή και διατηρεί αμείωτη την προσοχή του, τότε δημιουργούνται με τρόπο αποτελεσματικό συνδέσεις στη συνείδησή του μεταξύ των προ υπαρχουσών γνώσεων και των νέων εννοιών που εισάγονται. Μια ευρηματική και πρωτότυπη πλοκή διεγείρει το πνεύμα του μικρού αναγνώστη καθιστώντας το δεκτικό σε κάθε τι νέο. Μ' αυτόν τον τρόπο ο μαθητής, επιπλέον, πείθεται για το γεγονός ότι τα μαθηματικά δεν είναι μια επιστήμη που αναπτύσσεται σε ένα αποστειρωμένο περιβάλλον, αλλά μπορεί να συνυπάρξει με τη δράση, το χιούμορ και τα προσωπικά ενδιαφέροντα και βιώματα του καθενός.

**15. Η ψηφιακή ιστορία είναι άρτια τόσο στην οπτικοποίησή της όσο και από την ηχητική αφήγησή της (φωνή αφηγητή).**

Στα πλαίσια της χρήσης εργαλείων ΤΠΕ και του Η/Υ, η σύζευξη με τα μαθηματικά και την Ψηφιακή Αφήγηση θα πρέπει να προσφέρει στους μαθητές και αισθητική απόλαυση και να τους παρέχει κίνητρα να ασχοληθούν όχι μόνο με τα μαθηματικά αλλά και με τη χρήση ΤΠΕ και εργαλείων ή μέσων για την Ψηφιακή Αφήγηση, είτε δημιουργώντας είτε παρακολουθώντας μια ψηφιακή ιστορία.

### Γ. Διδακτικά Κριτήρια

**16. Τα μαθηματικά της ψηφιακής ιστορίας ανταποκρίνονται στους διδακτικούς στόχους της ενότητας που καλείται να διδάξει ο εκπαιδευτικός.**

Μ' αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζεται μια συνέχεια στην εκπαιδευτική διαδικασία και δημιουργούνται συνδέσεις στη σκέψη του μαθητή.

**17. Η παρουσίαση των Μαθηματικών εννοιών ακολουθεί τις αρχές της ανακαλυπτικής και διερευνητικής μάθησης.**

Τα πορίσματα των ερευνών τόσο από το χώρο της ψυχολογίας όσο και από το χώρο της Διδακτικής καταδεικνύουν ότι το άτομο δομεί μόνο του τη νέα γνώση στηριζόμενο στα γνωστικά σχήματα που ήδη διαθέτει. Θα πρέπει, λοιπόν, μέσα από την εκπαιδευτική διαδικασία να δίνεται στο μαθητή η δυνατότητα να έρθει σε επαφή και να χειριστεί διάφορες καταστάσεις έτσι ώστε αφενός να χρησιμοποιήσει την προ υπάρχουσα γνώση του και αφετέρου να κινηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να ανακαλύψει μόνος του και να κατασκευάσει τη νέα γνώση (Λεμονίδης, <http://www.eled.uowm.gr/mathslife/mathslife.htm>).

Μέσα λοιπόν από τα λογοτεχνικά κείμενα οι μαθηματικές έννοιες πρέπει να παρουσιάζονται όχι ξεκομμένες και αναίτιες αλλά μέσα σε ένα πλαίσιο με νόημα, έτσι ώστε ο μαθητής να οδηγείται σταδιακά στην ανακάλυψη των σχέσεων που συνδέουν τα μαθηματικά γεγονότα και στην εξαγωγή συμπερασμάτων και γενικών αρχών.

**18. Ο τρόπος παρουσίασης των μαθηματικών λαμβάνει υπόψη του και αξιοποιεί τις προ υπάρχουσες γνώσεις των μαθητών.**

Η άποψη ότι η ικανότητα του ανθρώπου να κατακτά μια νέα γνώση συνδέεται με αυτά που ήδη γνωρίζει είναι σχετικά παλιά, αλλά τα πιο πρόσφατα ερευνητικά δεδομένα καταδεικνύουν ότι η διαπίστωση αυτή είναι καθοριστικής σημασίας για τη διαδικασία της μάθησης. Δεν είναι δυνατόν να κατανοήσει κανείς σε βάθος, να μάθει και να ανακαλέσει από τη μνήμη του κάτι που του είναι τελείως ξένο. Χρειάζεται κάποιο υπόβαθρο προ

υπαρχουσών γνώσεων για να κατανοήσει κανείς το νόημα μιας εισερχόμενης πληροφορίας. Ωστόσο, η ύπαρξη της προ υπάρχουσας γνώσης, αν και είναι αναγκαία, δεν είναι ικανή συνθήκη για να εξασφαλιστεί το επιθυμητό αποτέλεσμα. Πρέπει να ενεργοποιηθεί αυτή η γνώση προκειμένου να αξιοποιηθεί για την κατανόηση και τη μάθηση.

Η έρευνα έχει δείξει αφενός ότι οι μαθητές δεν κατανοούν πάντα τη σχέση ανάμεσα σ' αυτά που γνωρίζουν ήδη και σ' αυτά που μαθαίνουν και αφετέρου ότι η μάθηση ενισχύεται όταν ο εκπαιδευτικός αποδίδει μεγάλη προσοχή στην προ υπάρχουσα γνώση του μαθητή και τη χρησιμοποιεί ως σημείο αφετηρίας για τη διδασκαλία του (Βοσνιάδου, 2001).

Με βάση τα κριτήρια που παρουσιάστηκαν παραπάνω καταρτίστηκε μια φόρμα αξιολόγησης (βλέπε Παράρτημα Β) της ποιότητας των ψηφιακών ιστοριών με μαθηματικό περιεχόμενο που θα μπορούσαν να ενταχθούν στη διδασκαλία των Μαθηματικών στο Δημοτικό σχολείο. Για κάθε ένα από τα κριτήρια χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα Likert (1-5).

## 4.Αξιολόγηση των Ψηφιακών Ιστοριών

### 4.1 Μεθοδολογία

Οι δύο ψηφιακές ιστορίες που δημιουργήθηκαν αξιολογήθηκαν με βάση την κλίμακα αξιολόγησης που παρουσιάστηκε παραπάνω.

#### Το δείγμα

Στην αξιολόγηση των δυο ψηφιακών ιστοριών (βίντεο και κόμικ) έλαβαν μέρος 20 φοιτητές του ΠΤΔΕ Φλώρινας, 13 γυναίκες (65%) και 7 άνδρες (35%). Οι φοιτητές διανύουν το β' εξάμηνο σπουδών τους. Ενώ, δύο άτομα ήταν κάτοχοι ενός άλλου πτυχίου πανεπιστημιακής ή τεχνολογικής εκπαίδευσης. Το δείγμα δεν έχει διδαχθεί ακόμη στο πρώτο έτος του τμήματος κάποιο μάθημα σχετικό με τα μαθηματικά και την διδακτική τους.

Πίνακας 1. Το δείγμα

	Βίντεο	(%)	Κόμικ	%	Σύνολο	%
Άνδρες	3	30%	4	40%	7	35%
Γυναίκες	7	70%	6	60%	13	65%
Σύνολο	10	100%	10	100%	20	100%

#### Διαδικασία

Οι φοιτητές χωρίστηκαν σε δύο ομάδες των δέκα ατόμων. Η μια ομάδα αξιολόγησε το κόμικ και η άλλη ομάδα το βίντεο της ψηφιακής ιστορίας. Η αξιολόγηση έγινε στο εργαστήριο Η/Υ της Παιδαγωγικής Σχολής στη Φλώρινα. Κατά την διάρκειά της υπήρχαν κάποια προβλήματα κυρίως με τον ήχο του βίντεο (δεν υπήρχαν ατομικά ακουστικά σε κάθε υπολογιστή) καθώς οι αποστάσεις μεταξύ των υπολογιστών ήταν πολύ κοντινές. Οι φοιτητές κλήθηκαν να απαντήσουν σε τρεις ερωτήσεις, οι δύο αφορούσαν την αξιολόγηση του βίντεο και η τρίτη την αξιολόγηση του κόμικ.

### 4.2 Αποτελέσματα για την ψηφιακή ιστορία (βίντεο)

Για την αξιολόγηση του βίντεο δόθηκε στους φοιτητές ο πίνακας κριτηρίων του CDS και η κλίμακα αξιολόγησης που δημιουργήθηκε για την διδασκαλία των μαθηματικών. Στον πίνακα του Κέντρου για την Ψηφιακή Αφήγηση (CDS) δεν συμπεριλαμβάνεται η κατηγορία των Πηγών/Credits, διότι ο ερευνητής θεώρησε ότι το δείγμα δεν έχει την πλήρη επίγνωση των πηγών που χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία του βίντεο.

**Ερώτηση 1η:** Αναφέρεται στην παρουσίαση του βίντεο. Οι απαντήσεις ομαδοποιήθηκαν σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά των ψηφιακών ιστοριών.

Πίνακας 2. Οπτική γωνία

Οπτική γωνία	Εξαιρετική (%)	Καλή (%)	Ικανοποιητική (%)	Χρειάζεται Βελτίωση (%)
Ο σκοπός/θέμα της ιστορίας είναι ορατός	5 (50%)	4 (40%)	1 (10%)	- (-)
Ο δημιουργός ευαισθητοποιεί το κοινό/θεατές	3 (30%)	4 (40%)	2 (20%)	1 (10%)
Η ιστορία ανταποκρίνεται στο κοινό που απευθύνεται	4 (40%)	4 (40%)	2 (20%)	- (-)

Η οπτική γωνία της ψηφιακής ιστορίας κρίνεται θετικά από τα 2/3 των συμμετεχόντων.

1) Ο σκοπός της ιστορίας διατηρείται καθ' όλη τη διάρκεια του βίντεο, ενώ ο δημιουργός ενδιαφέρεται για να μεταδώσει αυτό το σκοπό στους θεατές. Τέσσερις απαντήσεις δόθηκαν στο καλή (40%), ότι ο σκοπός διατηρείται στο μεγαλύτερο μέρος του βίντεο. Ένα άτομο (10%) θεωρεί ότι η εστίαση στο σκοπό από πλευράς δημιουργού έχει κάποια λάθη.

2) Το κοινό ευαισθητοποιείται πάνω από τα 2/3 των φοιτητών, εξαιρετικά 30% και καλή 40% των απαντήσεων. Το 20% θεωρεί ότι υπάρχει κάποια ευαισθητοποίηση του κοινού, ενώ το 10% απάντησε *χρειάζεται βελτίωση*, δηλαδή, ότι ο δημιουργός πρέπει να αλλάξει πολλά πράγματα για να ευαισθητοποιήσει το κοινό της ιστορίας

3) Η πλειοψηφία των φοιτητών θεωρεί ότι η ιστορία ανταποκρίνεται και είναι κατάλληλη για το κοινό στο οποίο απευθύνεται δηλαδή, για τους μαθητές, 40% εξαιρετική και 40% καλή αντίστοιχα.

Πίνακας 3. Δραματικές Ερωτήσεις

Δραματικές Ερωτήσεις	Εξαιρετική (%)	Καλή (%)	Ικανοποιητική (%)	Χρειάζεται Βελτίωση (%)
Οι ερωτήσεις βοηθούν στην πλοκή, παροτρύνουν τους θεατές για σκέψη και συμμετοχή	- (-)	9 (90%)	1 (10%)	- (-)

4) Στη συντριπτική πλειοψηφία τους οι φοιτητές απάντησαν σε ποσοστό 90% ότι οι δραματικές ερωτήσεις εμπλέκουν το θεατή στην ιστορία μέσα από την σκέψη τους και τη φαντασία τους.

Πίνακας 4. Περιεχόμενο

Περιεχόμενο	Εξαιρετική (%)	Καλή (%)	Ικαν/κή (%)	Χρειάζεται Βελτίωση (%)
Το σενάριο της ιστορίας είναι ενδιαφέρον, παρουσιάζει παραδείγματα για το θέμα της ιστορίας, δίνει όλα τα απαραίτητα στοιχεία για την κατανόηση των μαθηματικών	4 (40%)	6 (60%)	- (-)	- (-)
Η αφήγηση και η φωνή του αφηγητή είναι κατανοητή	- (-)	7 (70%)	2 (20%)	1 (10%)
Ο ρυθμός εξέλιξης συμβαδίζει με την ιστορία, εμπλέκει τους θεατές σε αυτήν	2 (20%)	7 (70%)	1 (10%)	- (-)

5) Το σενάριο της ιστορίας για το 40% των ερωτηθέντων είναι *εξαιρετικό* και για το 60% *καλό*. Όλοι οι φοιτητές συμφωνούν ότι το σενάριο της ιστορίας είναι *καλοραμμένο* ή *άριστο* αναδεικνύοντας το νόημα της ιστορίας μέσα από πολλά παραδείγματα κι διάφορα θέματα.

6) Η φωνή του αφηγητή είναι κατανοητή από τα 2/3 σχεδόν του δείγματος 70% (*καλή*). Η ποιότητα φωνής είναι σαφής και σταθερή για το μεγαλύτερο μέρος του βίντεο. Στην ιστορία δεν υπάρχει μουσική, μόνο η φωνή του αφηγητή. Μια απάντηση δόθηκε για την βελτίωση της ποιότητας της φωνής του αφηγητή.

7) Ο ρυθμός εξέλιξης για το 70% (*καλός*), θεωρείται ότι είναι μερικές φορές γρήγορος ή αργός σε κάποια σημεία. Εμπλέκει το κοινό σε κάποιο βαθμό. Το 20% (*εξ/κο*) δήλωσε ότι ο ρυθμός ταιριάζει απόλυτα με το σενάριο. Μια απάντηση δόθηκε ότι ο ρυθμός δεν εμπλέκει συστηματικά στην εξέλιξη της ιστορίας.

Πίνακας 5. Συναισθηματική Διάσταση

Συναισθηματική Διάσταση	Εξαιρετική (%)	Καλή (%)	Ικαν/κή (%)	Χρειάζεται Βελτίωση (%)
Τα συναισθήματα που προκαλεί η ιστορία είναι συμβατά με την πλοκή της ιστορίας	- (-)	3 (30%)	7 (70%)	- (-)
Οι θεατές ενθαρρύνονται να ενδιαφερθούν για τους ήρωες, το θέμα και το τέλος της ιστορίας	1 (10%)	5 (50%)	3 (30%)	1 (10%)

8) Τα συναισθήματα που προκαλεί η ιστορία σε ποσοστό 70% (*ικαν/κη*) δεν προσθέτουν πολλά στην ιστορία και είναι ελλιπή σε μερικά σημεία. Οι υπόλοιποι δήλωσαν 30% *καλή*, δηλαδή, η συναισθηματική διάσταση ταιριάζει μερικώς με την εξέλιξη της ιστορίας.

9) Οι μισοί θεατές, 50% ενδιαφέρονται για το τέλος της ιστορίας σε κάποιο βαθμό και για το μεγαλύτερο μέρος της ιστορίας. Το 30% δήλωσε ότι οι θεατές *δεν ενθαρρύνονται* να



ενδιαφερθούν για το τέλος της ιστορίας. Μια απάντηση δόθηκε στο ότι οι θεατές δεν έχουν κίνητρο να ενδιαφερθούν για το τέλος της ιστορίας.

Η συναισθηματική διάσταση δεν είναι πολύ εμφανής στη φωνή του αφηγητή και αυτό επηρεάζει και τα συναισθήματα που προκαλεί στους θεατές η ιστορία

Πίνακας 6. Εικόνες/Φωτογραφίες

Εικόνες / Φωτογραφίες	Εξαιρετική (%)	Καλή (%)	Ικαν/κή (%)	Χρειάζεται Βελτίωση (%)
Οι εικόνες, φωτογραφίες και τα σκίτσα βοηθούν στην κατανόηση της ιστορίας	6 (60%)	4 (40%)	- (-)	- (-)
Οι εικόνες, φωτογραφίες και τα σκίτσα είναι κατάλληλες για τη πλοκή και το κοινό στο οποίο απευθύνονται	6 (60%)	4 (40%)	- (-)	- (-)

Και στα δυο κριτήρια που αφορούν τις εικόνες και τις φωτογραφίες υπάρχει απόλυτη συμφωνία. Όλοι οι φοιτητές θεωρούν ότι οι εικόνες ταιριάζουν και είναι κατάλληλες τόσο με την ιστορία όσο και για το κοινό στο οποίο απευθύνεται η ιστορία. Οι εικόνες αναδεικνύουν το νόημα της ιστορίας μεταφορικά ή συμβολικά.

Πίνακας 7. Οικονομία Περιεχομένου

Οικονομία Περιεχομένου	Εξαιρετική (%)	Καλή (%)	Ικαν/κή (%)	Χρειάζεται Βελτίωση (%)
Η έκταση της ιστορίας είναι καλή	- (-)	- (30%)	7 (70%)	- (-)
Η ιστορία έχει πολλές λεπτομέρειες	- (-)	6 (60%)	4 (40%)	- (-)

Η έκταση του βίντεο είναι αισθητά πολύ μεγάλη, 70% ικανοποιητική, σε κάποια σημεία της. Ωστόσο στην ερώτηση για το αν έχει πολλές λεπτομέρειες οι φοιτητές απαντούν ότι χρειάζεται να προστεθούν μερικές ακόμη σε μερικά σημεία της ιστορίας. Αυτό ίσως οφείλεται στο γεγονός ότι οι φοιτητές θεώρησαν ως αρνητικό το κριτήριο αυτό κι όχι ως θετικό σύμφωνα με το Κέντρο για την Ψηφιακή Αφήγηση (CDS).

Η δεύτερη ερώτηση αφορούσε για την χρήση της ψηφιακής ιστορίας στη διδασκαλία των Μαθηματικών:

Πίνακας 8. Κριτήρια που αφορούν τα Μαθηματικά

Κριτήρια που αφορούν	Πάρα	Πολύ	Μέτρια	Λίγο	Καθόλου
----------------------	------	------	--------	------	---------

Τα Μαθηματικά	Πολύ (%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Τα μαθηματικά της ψηφιακής ιστορίας είναι σωστά και ακριβή	2 (20%)	8 (80%)	- (-)	- (-)	- (-)
Τα μαθ. της ιστορίας παρουσιάζονται με τρόπο αποτελεσματικό, περιλαμβάνοντας σχετικές μεταξύ τους μαθ. έννοιες και αναδεικνύουν τις σχέσεις μεταξύ αυτών των εννοιών.	2 (20%)	7 (70%)	1 (10%)	- (-)	- (-)
Τα μαθ. της ψηφιακής ιστορίας έχουν αξία και νόημα για το μαθητή	3 (30%)	4 (40%)	2 (20%)	1 (10%)	- (-)

- 1) Η ψηφιακή ιστορία παρουσιάζει σωστά τα μαθηματικά και στα τρία κριτήρια.
- 2) Οι μαθηματικές έννοιες της ιστορίας παρουσιάζονται αποτελεσματικά για το σύνολο σχεδόν των ερωτηθέντων φοιτητών, 20% πάρα πολύ και 70% πολύ.
- 3) Το 70% των φοιτητών θεωρεί ότι τα μαθηματικά της ψηφιακής ιστορίας έχουν αξία και νόημα για το μαθητή, 30% πάρα πολύ και 40% πολύ. Αξιοσημείωτο είναι ότι το 1/3 των φοιτητών πιστεύει ότι τα μαθηματικά που παρουσιάζει η ιστορία, δηλαδή τα κλάσματα και οι κλασματικές μονάδες δεν είναι πολύ σημαντικά για το μαθητή. Αυτό, μπορεί να οφείλεται στο ότι οι φοιτητές δεν έχουν διδαχθεί ακόμη στο πρόγραμμα σπουδών τους σχετικό αντικείμενο με τα μαθηματικά ή τη διδακτική τους.

Πίνακας 9. Κριτήρια Παρουσίασης Μαθηματικού Περιεχομένου

Μαθηματικό Περιεχόμενο	Πάρα Πολύ (%)	Πολύ (%)	Μέτρια (%)	Λίγο (%)	Καθόλου (%)
Είναι τα μαθ. της ιστορίας ορατά στον θεατή τόσο στην οπτικοποίηση της αφήγησης όσο και στην ηχητική αφήγηση (φωνή αφηγητή)	2 (20%)	4 (40%)	4 (40%)	- (-)	- (-)
Η ψηφιακή ιστορία παρουσιάζει τα μαθ. ως μια διασκευστική, χρήσιμη, ενεργητική, δημιουργική και προσιτή διαδικασία	1 (10%)	7 (70%)	2 (20%)	- (-)	- (-)
Τα μαθ. της ψηφιακής ιστορίας συνάδουν τόσο με το επίπεδο ανάπτυξης του μαθητή όσο και με το διανοητικό του επίπεδο	1 (10%)	4 (40%)	4 (40%)	1 (10%)	- (-)
Η ψηφιακή ιστορία εμπλέκει τον ακροατή στα μαθηματικά της δίνοντας του ενεργό ρόλο	1 (10%)	3 (30%)	6 (60%)	- (-)	- (-)
Η ψηφ. ιστορία παρέχει τις πληροφορίες που χρειάζεται ο θεατής για να ασχοληθεί με τα μαθηματικά (σαφείς οδηγίες, υλικά, λέξεις-κλειδιά)	2 (20%)	7 (70%)	1 (10%)	- (-)	- (-)
Η ψηφιακή ιστορία και τα μαθηματικά της αφήγησης αλληλοσυμπληρώνονται	3 (30%)	5 (50%)	2 (20%)	- (-)	- (-)
Η ψηφ. ιστορία διευκολύνει τον					

αναγνώστη στη χρήση, εφαρμογή, μεταφορά και γενίκευση των Μαθηματικών	2 (20%)	8 (80%)	- (-)	- (-)	- (-)
---	------------	------------	----------	----------	----------

4) Τα μαθηματικά της ψηφιακής ιστορίας είναι ορατά τόσο στην αφήγηση, εικονογράφηση αλλά και στην ηχητική αφήγηση, 20% πάρα πολύ και 40% πολύ. Παρ' όλα αυτά ένα σημαντικό μέρος των φοιτητών (40%) πιστεύει ότι τα μαθηματικά της ιστορίας είναι αντιληπτά σε μέτριο βαθμό. Αυτό ίσως οφείλεται στην ποιότητα φωνής του αφηγητή.

5) Η ψηφιακή ιστορία θεωρείται μια ευχάριστη και διασκευαστική διαδικασία για τους μαθητές, 10% πάρα πολύ και 70% πολύ. Το 20% απάντησε ότι τα μαθηματικά στην ιστορία παρουσιάζονται σε μέτριο βαθμό ως διασκευαστικά.

6) Οι μισοί φοιτητές θεωρούν ότι τα μαθηματικά της ιστορίας συνάδουν τόσο με το επίπεδο ανάπτυξης των μαθητών όσο και με το διανοητικό τους επίπεδο, 10% πάρα πολύ και 40% πολύ. Οι άλλοι μισοί απάντησαν ότι τα μαθηματικά της ιστορίας σε σχέση με το επίπεδο των μαθητών δεν συνάδουν ή είναι μέτρια η σύνδεση τους, 40% μέτρια και 10% λίγο. Αυτή η διχογνωμία των φοιτητών μπορεί να πηγάζει από το γεγονός ότι το δείγμα δεν έχει διδαχθεί ακόμη κάποιο μάθημα σχετικό με τα μαθηματικά ή την διδακτική τους. Καθώς τα κλάσματα είναι ένας σημαντικός τομέας των μαθηματικών, ενώ η ίδια η ιστορία γράφτηκε για μαθητές της Γ' τάξης Δημοτικού σχολείου.

7) Παρ' όλο που οι φοιτητές θεωρούν ότι οι δραματικές ερωτήσεις εμπλέκουν τους μαθητές στην ιστορία στο κριτήριο αυτό περίπου το 1/3 απάντησε πάρα πολύ ή πολύ, 10% πάρα πολύ και 30% πολύ αντίστοιχα. Η πλειοψηφία θεωρεί 60% ότι οι θεατές δεν έχουν ενεργό ρόλο στην ιστορία με συστηματική συμμετοχή σε αυτήν.

8) Σχεδόν όλοι οι φοιτητές απάντησαν ότι η ιστορία παρέχει στο κοινό τις απαραίτητες οδηγίες που χρειάζεται για να συμμετέχει και να ασχοληθεί με τα μαθηματικά της ιστορίας, 20% πάρα πολύ και 70% πολύ αντίστοιχα.

9) Τα μαθηματικά και η πλοκή της ιστορίας συνυφαίνονται και αλληλοσυμπληρώνονται, 30% πάρα πολύ και 50% πολύ αντίστοιχα.

10) Στο σύνολό τους οι φοιτητές (20% πάρα πολύ και 80% πολύ) έκριναν ότι η ψηφιακή ιστορία διευκολύνει την εξαγωγή γενικών συμπερασμάτων για τις μαθηματικές έννοιες που παρουσιάζει.

Πίνακας 10. Κριτήρια που αφορούν το Περιεχόμενο της ιστορίας

Κριτήρια που αφορούν	Πάρα Πολύ	Πολύ	Μέτρια	Λίγο	Καθόλου
Το Περιεχόμενο της ιστορίας	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)

Η ψηφιακή ιστορία είναι απαλλαγμένη από προκαταλήψεις που σχετίζονται με το φύλο, την εθνικότητα ή την κοινωνικο-οικονομική κατάσταση	7 (70%)	3 (30%)	- (-)	- (-)	- (-)
Μέσα από την ιστορία δεν προβάλλονται πρότυπα βίας	4 (40%)	3 (30%)	- (-)	1 (10%)	2 (20%)
Η ψηφιακή ιστορία έχει ενδιαφέρουσα πλοκή με έντονα τα στοιχεία της έκπληξης και της ανατροπής	2 (20%)	3 (30%)	4 (40%)	1 (10%)	- (-)
Η ψηφιακή ιστορία είναι άρτια τόσο στην οπτικοποίησή της όσο και από την ηχητική της αφήγηση (φωνή αφηγητή)	- (-)	6 (60%)	3 (30%)	1 (10%)	- (-)

11) Το σύνολο των φοιτητών υποστήριξε ότι η ιστορία δεν έχει προκαταλήψεις, 70% πάρα πολύ και 30% πολύ αντίστοιχα.

12) Με το κριτήριο αυτό συμφωνεί το 70% των φοιτητών, 40% πάρα πολύ και 30% πολύ αντίστοιχα. Δυο απαντήσεις δόθηκαν στην απάντηση καθόλου, 20%, αυτό μπορεί να οφείλεται στη λανθασμένη κατανόηση του κριτηρίου με το καθόλου να έχει θετική έννοια αντί για την αρνητική στο συγκεκριμένο ερώτημα.

13) Ενώ το σενάριο της ιστορίας θεωρείται πολύ κάλο, η πλοκή της ιστορίας αντίθετα για τους μισούς φοιτητές είναι πάρα πολύ καλό ή πολύ καλό, 20% πάρα πολύ, και 30% πολύ. Το 40% απάντησε ότι η πλοκή έχει μέτριο ενδιαφέρον. Οι απαντήσεις στο κριτήριο αυτό συμφωνούν με τις απαντήσεις που δόθηκαν για τον ρυθμό εξέλιξης της ιστορίας ότι σε κάποια σημεία ο ρυθμός είτε είναι γρήγορος είτε είναι αργός.

14) Η ιστορία είναι άρτια στην οπτικοποίησή της 60% πολύ. Αλλά η ηχητική αφήγηση χρειάζεται καλύτερη ποιότητα όπως δηλώνει το 30%, μέτρια. Οι απαντήσεις συμφωνούν με τις απαντήσεις που δόθηκαν για την φωνή του αφηγητή στο 6ο κριτήριο του πίνακα του CDS.

Πίνακας 11. Διδακτικά Κριτήρια

Διδακτικά Κριτήρια	Πάρα Πολύ (%)	Πολύ (%)	Μέτρια (%)	Λίγο (%)	Καθόλου (%)
Τα μαθ. της ψηφιακής ιστορίας ανταποκρίνονται στους διδακτικούς στόχους της ενότητας που καλείται να	3 (30%)	6 (60%)	1 (10%)	- (-)	- (-)

διδάξει ο εκπαιδευτικός					
Η παρουσίαση των μαθηματικών εννοιών ακολουθεί τις αρχές της ανακαλυπτικής μάθησης	2 (20%)	7 (70%)	1 (10%)	- (-)	- (-)
Ο τρόπος παρουσίασης των μαθ. λαμβάνει υπόψιν του και αξιοποιεί τις προ υπάρχουσες γνώσεις των μαθητών	3 (30%)	6 (60%)	1 (10%)	- (-)	- (-)

15) Η ψηφιακή ιστορία πετυχαίνει τους διδακτικούς στόχους της ενότητας, 30% πάρα πολύ και 60% πολύ.

16) Η ιστορία μέσα από τις δραματικές ερωτήσεις της βοηθά του μαθητές να ανακαλύψουν οι ίδιοι την γνώση και τις μαθηματικές έννοιες. Αυτό δείχνουν και οι απαντήσεις στο κριτήριο αυτό, 20% πάρα πολύ και 70% πολύ.

17) Οι νέες μαθηματικές έννοιες στηρίζονται στις προ υπάρχουσες γνώσεις των μαθητών, όπως δήλωσε το 30% πάρα πολύ και το 60% πολύ. Οι προ υπάρχουσες γνώσεις των μαθητών αναφέρονται σε κάποια κομμάτια της ιστορίας τα οποία ενώνονται με τις νέες έννοιες που πρέπει να μάθουν οι μαθητές.

#### 4.3 Αποτελέσματα κόμικ

Τα αποτελέσματα του κόμικ συνοψίζονται στην ερώτηση για την χρήση του κόμικ στη διδασκαλία των Μαθηματικών.

Πίνακας 12. Κριτήρια που αφορούν τα Μαθηματικά

Κριτήρια που αφορούν Τα Μαθηματικά	Πάρα Πολύ (%)	Πολύ (%)	Μέτρια (%)	Λίγο (%)	Καθόλου (%)
Τα μαθηματικά του κόμικ είναι σωστά και ακριβή	1 (10%)	6 (60%)	1 (10%)	2 (20%)	- (-)
Τα μαθ. Του κόμικ παρουσιάζονται με τρόπο αποτελεσματικό, περιλαμβάνοντας σχετικές μεταξύ τους μαθ. έννοιες και αναδεικνύουν τις σχέσεις μεταξύ αυτών των εννοιών.	1 (10%)	6 (60%)	2 (20%)	1 (10%)	- (-)
Τα μαθηματικά του κόμικ έχουν αξία και νόημα για το μαθητή	2 (20%)	4 (40%)	2 (20%)	2 (20%)	- (-)

1) Τα μαθηματικά του κόμικ είναι σωστά και ακριβή πάνω από τα 2/3 του δείγματος, 10% πάρα πολύ και 60% πολύ αντίστοιχα. Δύο απαντήσεις δόθηκαν ότι τα μαθ. του κόμικ είναι λίγο ακριβή. Αυτό μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι τα κλάσματα δεν γράφονται κάθετα αλλά ως αναλογία.

2) Τα μαθηματικά του κόμικ παρουσιάζονται αποτελεσματικά περίπου από τα 2/3 του δείγματος, 10% πάρα πολύ και 60% πολύ.

3) Τα μαθηματικά του κόμικ έχουν αξία και νόημα για το μαθητή: και σε αυτό το κριτήριο περίπου τα 2/3 των φοιτητών απάντησαν, 20% πάρα πολύ και 60% πολύ αντίστοιχα. Εντύπωση προκαλούν οι απαντήσεις για το λίγο και το μέτρια που συγκεντρώνουν από 20% η κάθε απάντηση. Αυτό δείχνει ότι για ένα σημαντικό αριθμό των φοιτητών πιστεύει ότι οι δεκαδικοί αριθμοί δεν έχουν αξία και νόημα για το μαθητή. Στην καθημερινή ζωή των μαθητών όμως οι μαθητές συναντούν συχνά τέτοιους αριθμούς όπως στα χρήματα, Ευρώ (140,50 €), στα μέτρα 240, 35 μέτρα, σε συνταγές κλπ. Αυτές οι απαντήσεις μπορεί να δόθηκαν διότι το δείγμα δεν έχει διδαχθεί ακόμη σχετικό μάθημα με την διδακτική των μαθηματικών.

Πίνακας 13. Κριτήρια Παρουσίασης Μαθηματικού Περιεχομένου

Μαθηματικό Περιεχόμενο	Πάρα Πολύ (%)	Πολύ (%)	Μέτρια (%)	Λίγο (%)	Καθόλου (%)
Είναι τα μαθηματικά του κόμικ ορατά στον αναγνώστη τόσο στο κείμενο όσο και στην εικονογράφηση	2 (20%)	6 (60%)	- (-)	2 (20%)	- (-)
Το κόμικ παρουσιάζει τα μαθ. ως μια διασκευαστική, χρήσιμη, ενεργητική, δημιουργική και προσιτή διαδικασία	5 (50%)	2 (20%)	2 (20%)	1 (10%)	- (-)
Τα μαθηματικά του κόμικ συνάδουν τόσο με το επίπεδο ανάπτυξης του μαθητή όσο και με το διανοητικό του επίπεδο	1 (10%)	4 (40%)	4 (40%)	1 (10%)	- (-)
Το κόμικ εμπλέκει τον αναγνώστη στα μαθηματικά του δίνοντας του ενεργό ρόλο	2 (20%)	5 (50%)	2 (20%)	- (-)	1 (10%)
Το κόμικ παρέχει τις πληροφορίες που χρειάζεται ο αναγνώστης για να ασχοληθεί με τα μαθηματικά (σαφείς οδηγίες, υλικά, λέξεις-κλειδιά)	- (-)	3 (30%)	4 (40%)	2 (20%)	1 (10%)
Η ιστορία και τα μαθηματικά του κόμικ αλληλοσυμπληρώνονται	1 (10%)	4 (40%)	4 (40%)	- (-)	1 (10%)
Το κόμικ διευκολύνει τον αναγνώστη στη χρήση, εφαρμογή, μεταφορά και γενίκευση των Μαθηματικών	1 (10%)	3 (30%)	5 (50%)	1 (10%)	- (-)

4) Τα μαθηματικά του κόμικ είναι ορατά στον αναγνώστη, 60% πάρα πολύ και 20% πολύ αντίστοιχα. Δυο απαντήσεις δόθηκαν στο λίγο, 20%. Οι απαντήσεις φαίνονται να ισχύουν περισσότερο για το κείμενο και όχι στην εικονογράφηση του κόμικ, όπου δεν υπάρχουν αριθμοί.

5) Το κόμικ γενικότερα είναι ένα ευχάριστο και διασκευαστικό μέσο για τους μαθητές. Η θέση αυτή επιβεβαιώνεται και στην αξιολόγηση αυτή, *50% πάρα πολύ και 20% πολύ*. Τα μαθηματικά παρουσιάζονται ευχάριστα στους μαθητές. Το *20%* απάντησε ότι το κόμικ δεν είναι και τόσο διασκευαστικό και το *10%* ότι το κόμικ παρουσιάζει τα μαθηματικά *λίγο* ευχάριστα στους μαθητές.

6) Οι μισοί φοιτητές έκριναν ότι τα μαθηματικά του κόμικ συνάδουν τόσο με το επίπεδο των μαθητών όσο και με τη διανοητική τους ανάπτυξη, *10% πάρα πολύ και 40% πολύ* αντίστοιχα. Οι υπόλοιποι θεωρούν, *40% μέτριο τον βαθμό* σύνδεσης αυτής της σχέσης και ότι τα μαθηματικά του κόμικ δεν είναι κατάλληλα για το επίπεδο των μαθητών. Η ιστορία και το κόμικ γράφτηκαν όμως για τη διδασκαλία της συγκεκριμένης ενότητας και έρχονται σε αντίθεση με τις απαντήσεις που δίνονται για τα διδακτικά κριτήρια, που θα παρουσιαστούν παρακάτω.

7) Πάνω από τα  $\frac{2}{3}$  των φοιτητών απάντησε ότι το κόμικ εμπλέκει ενεργά τον αναγνώστη στα μαθηματικά του, *20% πολύ και 50% πάρα πολύ* αντίστοιχα. Ένα *20%* απάντησε ότι οι αναγνώστες δεν εμπλέκονται *καθόλου* στα μαθηματικά του κόμικ. Ο αναγνώστης εμπλέκεται στα μαθηματικά του κόμικ και όχι στην εξέλιξη της ιστορίας με την σκέψη του.

8) Η πλειοψηφία των φοιτητών θεωρεί ότι το κόμικ δεν δίνει όλες τις πληροφορίες που χρειάζεται ο αναγνώστης για να ασχοληθεί με τα μαθηματικά, *40% μέτρια, 20% λίγο και 10% καθόλου*. Το *30%* δήλωσε *πολύ*. Στο προηγούμενο κριτήριο οι φοιτητές απάντησαν ότι οι αναγνώστες εμπλέκονται στα μαθηματικά του κόμικ, πράγμα που παρουσιάζει μια αντίφαση. Οι φοιτητές ίσως δεν κατανόησαν την διατύπωση του κριτηρίου το οποίο αναφέρεται για τα μαθηματικά του κόμικ και όχι για την γενίκευση των μαθηματικών που αναφέρεται το 1ο κριτήριο.

9) Οι μισοί φοιτητές συμφωνούν με αυτό το κριτήριο, *10% πάρα πολύ και 40% πολύ*. Το *40%* δήλωσε ότι τα μαθηματικά και η ιστορία αλληλοσυμπληρώνονται σε *μέτριο βαθμό* και το *10%* ότι *δεν αλληλοσυμπληρώνονται*. Το κόμικ έχει ήρωες δεκαδικούς αριθμούς και μαθηματικές έννοιες, αν βγουν τα μαθηματικά από την πλοκή της ιστορίας οι ήρωες δεν θα έχουν όνομα και η ιστορία δεν θα βγάζει νόημα καθώς δεν μπορεί να υπάρξει αυτόνομα χωρίς τους δεκαδικούς αριθμούς.

10) Όπως αναφέρθηκε οι μισοί φοιτητές, *50%*, απάντησαν ότι το κόμικ βοηθά στην γενίκευση των μαθηματικών σε *μέτριο βαθμό*. Το *30%* *πολύ* και το *10%* *πάρα πολύ* αντίστοιχα. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με τις απαντήσεις του κριτηρίου 2, όπου εκεί οι μαθηματικές έννοιες αναδεικνύονται αποτελεσματικά σύμφωνα με τους φοιτητές. Οι

απαντήσεις μπορεί να οφείλονται στο ότι μέσα στο κόμικ δεν υπάρχουν πολλά γενικά παραδείγματα για τις μαθηματικές έννοιες που παρουσιάζονται στη ιστορία.

Πίνακας 14. Κριτήρια που αφορούν το Περιεχόμενο του κόμικ

Κριτήρια που αφορούν Το Περιεχόμενο της ιστορίας	Πάρα Πολύ (%)	Πολύ (%)	Μέτρια (%)	Λίγο (%)	Καθόλου (%)
Το κόμικ είναι απαλλαγμένο από προκαταλήψεις που σχετίζονται με το φύλο, την εθνικότητα ή την κοινωνικο-οικονομική κατάσταση	5 (50%)	5 (50%)	- (-)	- (-)	- (-)
Μέσα από το κόμικ δεν προβάλλονται πρότυπα βίας	2 (20%)	3 (30%)	4 (40%)	- (-)	1 (10%)
Το κόμικ έχει ενδιαφέρουσα πλοκή με έντονα τα στοιχεία της έκπληξης και της ανατροπής	1 (10%)	2 (20%)	4 (40%)	1 (10%)	- (-)
Το κόμικ είναι άρτιο τόσο στην εικονογράφηση όσο και από γλωσσική άποψη	1 (10%)	6 (60%)	1 (10%)	- (-)	2 (20%)

11) Το κόμικ είναι απαλλαγμένο από προκαταλήψεις, 50% πολύ και 50% πάρα πολύ.

12) Για τους μισούς φοιτητές, 20% πάρα πολύ και 30% πολύ, μέσα από το κόμικ δεν προβάλλονται πρότυπα βίας. Το 40% απάντησε ότι υπάρχει μέτρια σχέση στην προβολή προτύπων βίας και 10% απάντησε στο καθόλου, δηλαδή ότι προβάλλονται πρότυπα βίας. Εδώ οι φοιτητές μπορεί να επηρεάστηκαν από την πλοκή της ιστορίας όπου στηρίζεται σε έναν καβγά μεταξύ των ηρώων-δεκαδικών αριθμών. Υπάρχει ένταση μεταξύ των ηρώων όπως συμβαίνει σε έναν καβγά. Παρ' όλα αυτά στο κόμικ δεν υπάρχουν σκηνές έντονης βίας ή χειροδικίας μεταξύ των χαρακτήρων του κόμικ, αλλά μόνο λεκτική και συναισθηματική φόρτιση θυμού και αγανάκτησης μεταξύ των αριθμών. Στο τέλος της ιστορίας οι δεκαδικοί αριθμοί συμφιλιώνονται μεταξύ τους και ο καβγάς σταματάει.

13) Μόνο το 1/3 περίπου των φοιτητών βρίσκει την πλοκή του κόμικ ενδιαφέρουσα, 20% πολύ και 30% πάρα πολύ αντίστοιχα. Αντίθετα το 40% δήλωσε ότι η πλοκή δεν παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τους μαθητές. 20% απάντησε ότι το κόμικ δεν έχει καθόλου ενδιαφέρον ενώ το 10% δείχνει να ενδιαφέρθηκε ελάχιστα. Οι απαντήσεις έρχονται σε αντίθεση με το γεγονός ότι το κόμικ είναι ένα ευχάριστο και διασκευαστικό μέσο για διδασκαλία όπως φάνηκε από τις απαντήσεις των φοιτητών στο αντίστοιχο κριτήριο. Η πλοκή του κόμικ όμως δεν έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τους φοιτητές ή τους μαθητές.



14) Πάνω από τα 2/3 των συμμετέχων στην αξιολόγηση του κόμικ απάντησαν ότι αυτό είναι άρτιο τόσο στην εικονογράφηση του όσο και από γλωσσική άποψη, 10% πάρα πολύ και 60% πολύ. Δυο απαντήσεις δόθηκαν στο καθόλου που μπορεί να οφείλονται στην εικονογράφηση και ότι οι ήρωες δεν παρουσιάζονται ως δεκαδικοί αριθμοί αλλά ως άνθρωποι.

Πίνακας 15. Διδακτικά Κριτήρια

Διδακτικά Κριτήρια	Πάρα Πολύ (%)	Πολύ (%)	Μέτρια (%)	Λίγο (%)	Καθόλου (%)
Τα μαθηματικά του κόμικ ανταποκρίνονται στους διδακτικούς στόχους της ενότητας που καλείται να διδάξει ο εκπαιδευτικός	1 (10%)	5 (50%)	3 (30%)	- (-)	1 (10%)
Η παρουσίαση των μαθηματικών εννοιών ακολουθεί τις αρχές της ανακαλυπτικής μάθησης	1 (10%)	7 (70%)	- (-)	2 (20%)	- (-)
Ο τρόπος παρουσίασης των μαθ. λαμβάνει υπόψιν του και αξιοποιεί τις προ υπάρχουσες γνώσεις των μαθητών	1 (10%)	5 (50%)	4 (40%)	- (-)	- (-)

15) Το κόμικ πετυχαίνει τους διδακτικούς στόχους της ενότητας, 50% πολύ και 10% πάρα πολύ. Το 1/3 περίπου απάντησε ότι το κόμικ πετυχαίνει μερικώς τους στόχους της ενότητας. 10% απάντησε ότι το κόμικ δεν πετυχαίνει τους στόχους της ενότητας.

16) Το κόμικ στηρίζεται στις αρχές της ανακαλυπτικής μάθησης. 10% πάρα πολύ και 70% πολύ, μέσα από τις δραματικές ερωτήσεις.

17) Παρ' ότι το κόμικ δεν έχει ενδιαφέρουσα πλοκή λαμβάνει υπόψιν του τις προ υπάρχουσες γνώσεις των μαθητών, 10% πάρα πολύ και 50% πολύ. Ενώ ένα σημαντικό ποσοστό των ερωτηθέντων δήλωσε ότι ο συγγραφέας λαμβάνει σε μέτριο βαθμό τις προ υπάρχουσες γνώσεις των μαθητών για την μετάδοση των νέων μαθηματικών εννοιών που θέλει να διδάξει ο εκπαιδευτικός.

## 5. Συμπεράσματα

### 5.1 Αποτελέσματα της αξιολόγησης

#### 5.1.1 Συμπεράσματα για την ψηφιακή ιστορία (βίντεο)

Η αξιολόγηση της ψηφιακής ιστορίας έγινε από πρωτοετείς φοιτητές, οι οποίοι δεν έχουν αποκτήσει ακόμη ολοκληρωμένη γνώση σχετικά με τη διδακτική των Μαθηματικών, εξ αιτίας του εξαμήνου σπουδών που βρίσκονται (β' εξάμηνο). Ο παράγοντας αυτός είναι καθοριστικός καθώς φάνηκε ότι οι απαντήσεις των φοιτητών δεν στηρίζονται στις ακαδημαϊκές γνώσεις που απαιτούνται για την αξιολόγηση ενός μαθηματικού περιεχομένου. Οι πρωτοετείς φοιτητές αξιολόγησαν την ψηφιακή ιστορία μέσα από την προσωπική τους εμπειρία και γνώση για τη διδακτική των Μαθηματικών, αφού δεν έχουν αποκτήσει τις γνώσεις σχετικά με το ΑΠΣ των Μαθηματικών, τις θεωρίες μάθησης για τα Μαθηματικά, τις διαφορετικές μεθόδους διδασκαλίας και τις στρατηγικές που ακολουθεί ο εκπαιδευτικός. Ο παράγοντας αυτός μπορεί να ερμηνεύσει τα περισσότερα συμπεράσματα που διαπιστώθηκαν από την αξιολόγηση της ψηφιακής ιστορίας, όπως:

#### Παρουσίαση βίντεο:

- a. Το βίντεο κρίνεται θετικά στα περισσότερα από τα έξι χαρακτηριστικά των ψηφιακών ιστοριών (Οπτική γωνία, Δραματικές ερωτήσεις, Εικόνες/Φωτογραφίες, Περιεχόμενο, Οικονομία).
- b. Η Συναισθηματική Διάσταση της ψηφιακής ιστορίας χρειάζεται βελτίωση τόσο στην ηχητική αφήγηση, όσο και στην οπτικοποίηση του βίντεο.
- c. Η έκταση της ιστορίας είναι μεγάλη.
- d. Το διδακτικό υλικό της ψηφιακής ιστορίας θα πρέπει να αλληλοσυμπληρώνει την αφήγηση και τα μαθηματικά της.

Όπως φάνηκε η συναισθηματική διάσταση που προκαλεί η ιστορία επηρεάζεται από τη φωνή του αφηγητή ή οποία δεν φαίνεται να έχει το κατάλληλο χρώμα και ύφος που χρειάζεται μια αφήγηση, (αλλαγή φωνής, έκφραση συναισθημάτων μέσω της φωνής,). Όπως αντίστοιχα και στην οπτικοποίηση δεν υπάρχουν τα απαραίτητα στοιχεία της έκφρασης των ηρώων.

Ως αναφορά το διδακτικό υλικό της ψηφιακής ιστορίας, (εικόνες, σκίτσα) αυτό είναι κατάλληλο για την ηλικιακή ομάδα των μαθητών που απευθύνεται η ιστορία. Αυτό όμως

μπορεί να διαπιστωθεί μόνο μετά από πολλή μελέτη και επεξεργασία πολλών εικόνων, φωτογραφιών και άλλων μέσων, όχι μόνο από το ήδη επιλεγμένο διδακτικό υλικό της ψηφιακής ιστορίας. Υπήρχαν άλλα διδακτικά υλικά που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν στο βίντεο της ιστορίας; Με ποια κριτήρια έγινε η επιλογή του υλικού;

Η διάρκεια της ιστορίας είναι 10' λεπτά, ωστόσο αυτή θεωρήθηκε μεγάλη. Από τον ορισμό ακόμη της ψηφιακής κατανοούμε ότι η ψηφιακή ιστορία δεν είναι μεγάλη, αλλά μέσα στα χρονικά πλαίσια των DST (3-10 λεπτά περίπου). Υπάρχουν ακόμη πολλοί τρόποι χρήσης της ψηφιακής ιστορίας για τη διδασκαλία των μαθηματικών, όπως αναλύθηκε σε άλλο κεφάλαιο της εργασίας. Ακόμη και στην υπόθεση ότι η ιστορία έχει μεγάλη έκταση, ο χρόνος μιας διδακτικής ώρας (45') είναι αρκετός για τη διδασκαλία της ενότητας που καλείται να διδάξει ο εκπαιδευτικός. Ενώ σε διαφορετική περίπτωση η ψηφιακή ιστορία μπορεί να ενταχθεί σε κάποιο πολύωρο πρότζεκτ για τη διδασκαλία της συγκεκριμένης διδακτικής ενότητας.

#### Διδακτική χρήση τη ιστορίας

1. Η ψηφιακή ιστορία παρουσιάζει με ευχάριστο και σωστό τρόπο τα μαθηματικά και πολύ αποτελεσματικά.
2. Η ψηφιακή ιστορία ενθαρρύνει τους μαθητές να εντάξουν τις μαθηματικές έννοιές της, στην καθημερινή τους ζωή, καθώς παρουσιάζει παραδείγματα μέσα από την εμπειρία τους.
3. Τα μαθηματικά της ιστορίας φαίνεται ότι δεν συνάδουν με το επίπεδο ανάπτυξης των μαθητών.
4. Τα μαθηματικά της ιστορίας δεν έχουν ιδιαίτερη αξία και νόημα για τους μαθητές.
5. Η ψηφιακή ιστορία είναι κατάλληλη για διδασκαλία καθώς πετυχαίνει τους διδακτικούς στόχους της ενότητας, ο δημιουργός λαμβάνει υπόψιν του κατά την δημιουργία της ιστορίας τις προ υπάρχουσες γνώσεις των μαθητών και επιχειρεί μέσω αυτών των γνώσεων οι μαθητές να οικοδομήσουν οι ίδιοι την νέα γνώση που παρουσιάζεται στην ψηφιακή ιστορία.

Η αξιοποίηση της ψηφιακής ιστορίας στη διδασκαλία προϋποθέτει ότι ο εκπαιδευτικός γνωρίζει καλά το μαθηματικό περιεχόμενο της ιστορίας. Το ίδιο ισχύει και για την αξιολόγηση ενός μαθηματικού περιεχομένου, οι φοιτητές έχουν ελλιπή γνώση σχετικά με το ΑΠΣ των Μαθηματικών και των θεωριών μάθησης. Ως αναφορά τα μαθηματικά της ιστορίας, αυτά αφορούν τα κλάσματα και ειδικότερα την έννοια των κλασματικών μονάδων.

Οι φοιτητές απαντούν ότι οι μαθηματικές έννοιες της ιστορίας δεν έχουν κάποια ιδιαίτερη αξία ή νόημα για τους μαθητές. Αυτό έρχεται σε αντίφαση με το γεγονός ότι η αξιολόγηση έδειξε ότι η ιστορία ενθαρρύνει τους μαθητές να εντάξουν τα μαθηματικά της ιστορίας στην καθημερινή τους ζωή. Εδώ μπορούμε να δούμε τις προσωπικές θέσεις των φοιτητών καθώς δεν γνωρίζουν το ΑΠΣ των μαθηματικών στον τομέα των κλασμάτων. Τα κλάσματα διδάσκονται σε όλες τις τάξεις του Δημοτικού σχολείου ακόμη και από την Α' τάξη. Η εισαγωγή του αλγόριθμου των κλασμάτων γίνεται στην Γ' τάξη με την διδακτική ενότητα των κλασματικών μονάδων. Η ψηφιακή ιστορία δημιουργήθηκε για τη διδασκαλία της συγκεκριμένης διδακτικής ενότητας. Στο βιβλίο του εκπαιδευτικού υπάρχει η ιστορία σε γραπτή μορφή ως μια από τις εναλλακτικές μεθόδους διδασκαλίας. Συνεπώς οι φοιτητές στηρίχθηκαν στην προσωπική τους εμπειρία και διατύπωσαν τις προσωπικές τους απόψεις για τα παραπάνω κριτήρια.

Στο ίδιο πλαίσιο καταλήγει το συμπέρασμα ότι η ψηφιακή ιστορία πετυχαίνει του διδακτικούς στόχους της ενότητας. Οι φοιτητές, λοιπόν, από τη στιγμή που δεν γνωρίζουν το ΑΠΣ των μαθηματικών και τους στόχους της ενότητας, *πως είναι σίγουροι ότι η ψηφιακή ιστορία πετυχαίνει τους στόχους του Αναλυτικού Προγράμματος;* Και αυτό μπορεί να ερμηνευτεί ότι οι φοιτητές απαντούν μέσα από τις προσωπική τους εμπειρία και διατυπώνουν την προσωπική τους θέση.

### 5.1.2 Για το κόμικ

Το ίδιο ζήτημα που συναντούμε για τους συμμετέχοντες στη ψηφιακή ιστορία βρίσκουμε και στους συμμετέχοντες φοιτητές που αξιολόγησαν το κόμικ. Και σε αυτή την περίπτωση οι φοιτητές απαντούν από την προσωπική τους εμπειρία και δηλώνουν σε κάποιες περιπτώσεις την προσωπική τους θέση σχετικά με τις γνώσεις που έχουν για τη διδακτική των Μαθητικών. Τα συμπεράσματα από διδακτική άποψη:

- A. Το κόμικ γενικότερα είναι ένα ευχάριστο μέσο για διδασκαλία ενώ παράλληλα τα μαθηματικά του κόμικ παρουσιάζονται σωστά και αποτελεσματικά.
- B. Υπάρχουν αμφιβολίες για το αν οι μαθηματικές έννοιες, δηλαδή, οι δεκαδικοί αριθμοί και η θεσιακή αξία των ψηφίων σε αυτούς τους αριθμούς, που παρουσιάζει το κόμικ έχουν αξία και νόημα για το μαθητή.
- C. Η αξιολόγηση του κόμικ έδειξε ότι τα μαθηματικά που παρουσιάζει δεν βοηθούν σημαντικά στην εξαγωγή γενικών συμπερασμάτων για τις μαθηματικές έννοιες του.

- D. Το επίπεδο των μαθηματικών δεν συνάδει με το επίπεδο διανοητικής ανάπτυξη των μαθητών.
- E. Το κόμικ είναι κατάλληλο για να χρησιμοποιηθεί στη διδασκαλία των μαθηματικών καθώς πετυχαίνει τους περισσότερους διδακτικούς στόχους της ενότητας. Στηρίζεται στην εποικοδομητική θεωρία και στις προ υπάρχουσες γνώσεις των μαθητών για τις νέες μαθηματικές έννοιες που θα διδαχτούν.
- F. Το κόμικ ενδέχεται να προβάλλει πρότυπα βίας προς τους μαθητές.

Το κόμικ γενικότερα είναι ένα ευχάριστο μέσο για διδασκαλία ενώ παράλληλα τα μαθηματικά του κόμικ σύμφωνα με την αξιολόγηση παρουσιάζονται σωστά και αποτελεσματικά. Αυτό μπορεί να αναιρεθεί από την εικονογράφηση του κόμικ όπου δεν υπάρχουν αριθμοί. Στο ίδιο το κείμενο τα μαθηματικά δεν παρουσιάζονται σε όλες τις περιπτώσεις σωστά, όπως στη γραφή των κλασμάτων, που γράφονται με οριζόντιο τρόπο ως αναλογία π.χ.  $7/100$  και όχι με τον αλγόριθμο των κλασμάτων κάθετα  $7/100$ , ως κλάσμα.

Οι απαντήσεις των φοιτητών ως αναφορά το περιεχόμενο του κόμικ δεν στηρίζονται στο ΑΠΣ των Μαθηματικών και στις θεωρίες μάθησης καθώς υπάρχει μια αντίφαση στο ότι τα μαθηματικά της ιστορίας, δηλαδή, οι δεκαδικοί αριθμοί και η έννοια της θεσιακής αξίας σε αυτούς, δεν έχουν αξία και νόημα για τους μαθητές. Οι δεκαδικοί αριθμοί υπάρχουν σε πολλές διαστάσεις της καθημερινής ζωής των μαθητών στα χρήματα, υποδιαιρέσεις του Ευρώ, 0,67 €, στη μέτρηση του μήκους, 568,267 m, σε συνταγές 1,5 kg. Αυτό δείχνει πόσο σημαντικό είναι για μαθητές να κατανοήσουν την συγκεκριμένη έννοια στους δεκαδικούς αριθμούς.

Επιπλέον τα μαθηματικά του κόμικ δεν βοηθούν σημαντικά στην εξαγωγή γενικών συμπερασμάτων για τις έννοιες που παρουσιάζει. Αυτό στην αρχή μπορεί να φανεί από το πλήθος των παραδειγμάτων του κόμικ (2 παραδείγματα). Αν όμως, οι φοιτητές είχαν διδαχθεί κάποιο σχετικό μάθημα με τη διδακτική των μαθηματικών θα διαπίστωναν ότι η θεσιακή αξία των ψηφίων (μονάδες, δέκατο, εκατοστό, χιλιοστό) είναι η ίδια σε κάθε δεκαδικό αριθμό, ανεξάρτητα από τον αριθμό του ψηφίου στο δεκαδικό αριθμό. Οπότε τα δυο παραδείγματα αρκούν για την κατανόηση της έννοιας. Οι φοιτητές ίσως οδηγήθηκαν σε αυτή τη θέση γιατί δεν υπάρχουν παραδείγματα της θεσιακής αξίας σε άλλους δεκαδικούς αριθμούς από την καθημερινή ζωή των μαθητών.

Όπως και για την ψηφιακή ιστορία, έτσι και για το κόμικ οι φοιτητές θεωρούν ότι το επίπεδο των μαθηματικών δεν είναι το ίδιο ως προς την διανοητική ανάπτυξη των μαθητών. Το κόμικ γράφτηκε για τους μαθητές της Ε' τάξης. Αυτό σημαίνει ότι η ανάπτυξη των

μαθητών είναι σε προχωρημένο στάδιο σε σχέση με την κατανόηση αφηρημένων εννοιών. Το κόμικ παρουσιάζει με απλό και κατανοητό τρόπο της μαθηματικές έννοιες της ιστορίας. Αυτό γίνεται για να κατανοηθεί πιο εύκολα το κόμικ και από μαθητές που δεν έχουν φτάσει στο ανώτερο επίπεδο κατανόησης αφηρημένων εννοιών. Επίσης να μπορεί να κατανοηθεί από μαθητές που έχουν ειδικές μαθησιακές δυσκολίες ή χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής από τον εκπαιδευτικό.

Παρ' όλο που οι φοιτητές δεν γνωρίζουν το Αναλυτικό Πρόγραμμα και τους διδακτικούς στόχους της ενότητας απαντούν ότι το κόμικ τους πετυχαίνει. *Πώς είναι σίγουροι ότι οι στόχοι της διδακτικής ενότητας μπορούν να επιτευχθούν από την χρήση του κόμικ στη διδασκαλία των μαθηματικών;* Αφού το μόνο που γνωρίζουν είναι ο τίτλος της ενότητας δηλαδή, η θεσιακή αξία στους δεκαδικούς αριθμούς. Η μόνη ερμηνεία που μπορούμε να δώσουμε είναι αυτή των προσωπικών θέσεων των φοιτητών.

Τέλος, η θέση ότι το κόμικ ενδέχεται να προβάλλει πρότυπα βίας, μπορεί να ερμηνευτεί από την ίδια την πλοκή της ιστορίας όπου παρουσιάζει έναν καβγά μεταξύ των ψηφίων του δεκαδικού αριθμού. Όμως, δεν υπάρχουν βίαιες σκηνές ούτε χειροδικίες, αλλά οι ήρωες μέσω του λόγου και της πειθούς προσπαθούν να λήξουν τη λεκτική αντιπαράθεση. Στο τέλος της ιστορίας επέρχεται συμφωνία και όλοι οι ήρωες είναι χαρούμενοι.

Συμπερασματικά, διαπιστώνουμε ότι οι πρωτοετείς φοιτητές δεν είναι ακόμη σε θέση να αξιολογήσουν σωστά ένα διδακτικό υλικό για τα μαθηματικά, και να κρίνουν αν αυτό είναι κατάλληλο για διδασκαλία. Και αυτό διότι δεν έχουν ακόμη τις ακαδημαϊκές γνώσεις που χρειάζεται ο εκπαιδευτικός για αυτό το σκοπό. Όπως επίσης δεν μπορεί να διατυπωθεί ένα γενικό συμπέρασμα με αντικειμενικό τρόπο, για την καταλληλότητα των δυο ψηφιακών ιστοριών στη διδασκαλία των μαθηματικών, εξ αιτίας της ελλιπής γνώσης των συμμετεχόντων στην αξιολόγηση, σχετικά με τη διδασκαλία των Μαθηματικών.

## **5.2 Για την κλίμακα αξιολόγησης**

Ο σκοπός της έρευνας ήταν η κατασκευή κλίμακας αξιολόγησης ψηφιακών ιστοριών για τη διδασκαλία των μαθηματικών. Με αυτόν τον τρόπο ο εκπαιδευτικός θα έχει στη διάθεσή του ένα εργαλείο με το οποίο θα επιλέγει ή θα δημιουργεί ο ίδιος ψηφιακές ιστορίες με μαθηματικό περιεχόμενο και να τις εντάσσει στη διδασκαλία του.

Οι πρωτοετείς φοιτητές δεν είναι και οι πιο κατάλληλοι για την αξιολόγηση ενός μαθηματικού περιεχομένου ή διδακτικού μέσου για τη διδασκαλία των μαθηματικών. Η

κλίμακα αξιολόγησης από την άλλη πλευρά φάνηκε ότι ακόμη και σε αυτή την περίπτωση αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο για την αξιολόγηση ψηφιακών ιστοριών με μαθηματικό περιεχόμενο. Τα συμπεράσματα της δοκιμής της κλίμακας συμπυκνώνονται στα παρακάτω:

Η αξιολόγηση έδειξε ότι τόσο τα κριτήρια που δίνει το Κέντρο για την Ψηφιακή Αφήγηση (CDS) όσο και η νέα αυτή κλίμακα αξιολόγησης ψηφιακών ιστοριών με μαθηματικό περιεχόμενο θα βοηθήσει τον εκπαιδευτικό στην επιλογή ψηφιακών ιστοριών. Αλλά και στο πως θα διαχειριστεί την ιστορία στη διδασκαλία του. Η κλίμακα αξιολόγησης αναδεικνύει τα θετικά και τα στοιχεία που χρειάζονται αλλαγές των ψηφιακών ιστοριών, είτε αυτά είναι σε μορφή βίντεο είτε στη μορφή των κόμικ.

Ο εκπαιδευτικός στις περιπτώσεις που θα εντάξει τη δημιουργία ψηφιακών ιστοριών σε κάποιο πρότζεκτ ή με ομαδοσυνεργατική μέθοδο στη διδασκαλία των μαθηματικών, (δημιουργία από τους ίδιους τους μαθητές), θα έχει ένα αντικειμενικό και εύχρηστο τρόπο αξιολόγησης των ψηφιακών ιστοριών που παράχθηκαν από αυτούς.

Η κλίμακα αξιολόγησης βοηθάει στον αναστοχασμό των συγγραφέων των ιστοριών καθώς δείχνει τα σημεία που υστερεί η ψηφιακή ιστορία. Αυτό ισχύει και για τα άτομα που θα κληθούν να συνεχίσουν ή να συν-διαμορφώσουν μια ήδη υπάρχουσα ψηφιακή ιστορία, όπως γίνεται σε κάποια πρότζεκτ, όπου συνήθως οι μαθητές επεξεργάζονται μια ψηφιακή ιστορία. Όλο αυτό το πλαίσιο εντάσσεται στο ότι οι ψηφιακές ιστορίες δεν μένουν σταθερές και αμετάβλητες, αλλά συνεχώς υπόκεινται από τους ακροατές σε κριτική και μια διαδικασία συνεχούς επεξεργασίας με νέες εκδοχές και παραλλαγές της αρχικής ψηφιακής ιστορίας.

Η κλίμακα αξιολόγησης δίνει χρήσιμες πληροφορίες στον εκπαιδευτικό για το αν το μαθηματικό περιεχόμενο της ιστορίας που θα ενταχθεί στη διδασκαλία του, παρουσιάζεται ευχάριστα στους μαθητές. Για το αν οι έννοιες παρουσιάζονται με κατανοητό τρόπο ανάλογα με το επίπεδο των μαθητών του. Και αν οι διδακτικοί στόχοι που έχει θέσει για την ενότητα μπορούν να επιτευχθούν μέσα από την παρουσίαση της ψηφιακής ιστορίας.

Η διαμόρφωση της κλίμακας στηρίζεται στις αρχές του εποικοδομισμού (προ υπάρχουσες γνώσεις, ενδιαφέροντα μαθητών, διερευνητική μάθηση) αλλά και στις αρχές των Μαθηματικών της Φύσης και της Ζωής, που προσπαθούν να κάνουν τα μαθηματικά προσιτά στους μαθητές, όχι μόνο στο σχολείο αλλά και στην καθημερινή τους ζωή.

## 6.Προτάσεις - Περιορισμοί έρευνας

Η δημιουργία ψηφιακών ιστοριών για τη διδασκαλία των Μαθηματικών δεν είναι μια εύκολη υπόθεση. Ο δημιουργός θα πρέπει να χρησιμοποιήσει και να γνωρίζει πολύ καλά τα εργαλεία και τα μέσα που έχει στη διάθεσή του. Η επιλογή κατάλληλου διδακτικού υλικού πρέπει να γίνεται μετά από πολλή σκέψη και μελέτη για το θέμα της ιστορίας

Στην παρούσα έρευνα επιλέχθηκαν εργαλεία και μέσα δημιουργίας ψηφιακών ιστοριών τα οποία διατίθενται δωρεάν είτε στο διαδίκτυο είτε από τα προγράμματα των Η/Υ. Όλα τα εργαλεία που επιλέχθηκαν είναι εύχρηστα και για τους μαθητές.

Κατά την παραγωγή του κόμικ υπήρχε πρόβλημα στην εικονογράφησή του, για τον λόγο ότι ο ερευνητής χρησιμοποίησε την απλή έκδοση του λογισμικού Pixton και όχι την ολοκληρωμένη διαδικασία δημιουργίας κόμικ που προσφέρει το λογισμικό. Και όπως φάνηκε και στην αξιολόγηση η πλοκή της ιστορίας μέσα από την εικονογράφιση δεν είναι αρκετά ενδιαφέρουσα στους αναγνώστες τους κόμικ.

Το δείγμα που αξιολόγησε τις ψηφιακές ιστορίες ήταν μικρό, 10 άτομα για το καθένα, και αποτελούνταν μόνο από φοιτητές β' εξαμήνου και όχι άλλων μεγαλύτερων φοιτητών του τμήματος. Το δείγμα δεν είχε διδαχθεί σχετικό μάθημα με την διδακτική των μαθηματικών. Μελλοντική αξιολόγηση μπορεί να βάλει περισσότερους φοιτητές και από άλλα εξάμηνα οι οποίοι θα έχουν διδαχθεί σχετικό αντικείμενο με τα μαθηματικά και την διδακτική τους. Ακόμη στην αξιολόγηση των ψηφιακών ιστοριών θα μπορούσαν σε μελλοντική έρευνα να συμμετέχουν μαθητές της ηλικιακής ομάδας που απευθύνεται η ιστορία, εκπαιδευτικοί αλλά και γονείς.

Κατά τη διαδικασία της αξιολόγησης υπήρχε πρόβλημα κυρίως με τον ήχο του βίντεο. Η αξιολόγηση έγινε στο εργαστήριο πληροφορικής της Παιδαγωγικής Σχολής, και οι συμμετέχοντες που αξιολογούσαν το βίντεο δεν είχαν ατομικά ακουστικά, με αποτέλεσμα να υπάρχει αυξημένη ένταση του ήχου, καθώς οι αποστάσεις μεταξύ των υποκειμένων της έρευνας ήταν κοντινές. Μελλοντική έρευνα θα μπορούσε να γίνει ξεχωριστά η αξιολόγηση του βίντεο και με ατομική χρήση ακουστικών.

Η δημιουργία ψηφιακών ιστοριών γίνεται συνήθως σε κάποιο σχετικό πρότζεκτ. Αυτό θα μπορούσε να αποτελέσει αφορμή για μελλοντική έρευνα. Δηλαδή, να δημιουργηθεί ένα τέτοιο πρότζεκτ για τα μαθηματικά από μαθητές, και οι ψηφιακές ιστορίες που θα δημιουργηθούν να αξιολογηθούν με τα κριτήρια της νέας κλίμακας. Η αξιολόγηση των ιστοριών θα μπορούσε να γίνει είτε από τον εκπαιδευτικό-ερευνητή είτε από τους ίδιους τους μαθητές.



## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

**Βοσνιάδου, Σ.** (2001), Πώς μαθαίνουν οι μαθητές, Διεθνές Γραφείο Εκπαίδευσης της UNESCO.

**Barrett, H. C.** (2005), Digital storytelling research design.

<http://www.google.electronicportfolios.com/digistory/ResearchDesign.pdf>

**Benmayor, R.** (2008). Digital Storytelling as a Signature Pedagogy for the New Humanities, *in Arts and Humanities in Higher Education*, v.7(2), pp 188-204

**Dreon, O., Kerper, R.K., Landis, K.** (2011). Digital Storytelling: A tool for Teaching and Learning in the YouTube Generation. *Middle School Journal*, 42(5), 4-9.

**Duvall, S. & Kleckner, M.** (2007), A Picture is Worth a Thousand Words: Using Digital Storytelling in the Classroom, *Proceedings of the 48th Annual Meeting of the International Association for Computer Information Systems*, Vancouver, CA.

**Frazel, M.**, (2010). Digital Storytelling Guide for educators, ISTE, USA

**Handler-Miller, C.** (2004). Digital Storytelling, Elsevier Science & Technology

**Hellwing Stacey, Jacobs James and Monroe Eula Ewing** (2000), Making informed choices: selecting children's trade books for mathematics instruction, *Teaching Children Mathematics* 7 no3

**Hung, C.-M., Hwang, G.-J., & Huang, I.** (2012). A Project-based Digital Storytelling Approach for Improving Students' Learning Motivation, Problem-Solving Competence and Learning Achievement. *Educational Technology & Society*, 15 (4), 368–379.

**Καϊάφα, Ι.**, (2012), "Ανάπτυξη, εφαρμογή και αξιολόγηση κειμένου μαθηματικής λογοτεχνίας για τη διδασκαλία των κλασμάτων", Διπλωματική Εργασία Π.Μ.Σ., Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Φλώρινα.

**Κακαδιάρης, Χρ., Μπελίτσου, Ν, Στεφανίδης, Γ., Χρονοπούλου, Γ.,** (2010) Μαθηματικά Ε' Δημοτικού, Βιβλίο Δασκάλου, ΟΕΔΒ, Αθήνα.

**Λεμονίδης, Χ., Θεοδώρου, Ευτ., Νικολαντωνάκης, Κ., Παναγάκος, Ι., Σπανακά Α.,** (2010) Μαθηματικά Γ' Δημοτικού: Μαθηματικά της Φύσης και της Ζωής, Βιβλίο Δασκάλου, ΟΕΔΒ, Αθήνα

**Λέρη, Β.**, (2008), Η αξιοποίηση της "μαθηματικής λογοτεχνίας" ως μέσο βελτίωσης των στάσεων των μαθητών για τα μαθηματικά, Διπλωματική Εργασία Π.Μ.Σ., Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.

**Lowenthal, P. R.** (2008), Online faculty development and storytelling: An unlikely solution to improving teacher quality, *Journal of Online Learning and Teaching*, 9(3), pp. 349-356.

- Μελιάδου, Ε., Νάκου Αλεξ., Γκούσκος, Δ., και Μειμάρης, Μ.,** (2011), Ψηφιακή Αφήγηση, Μάθηση και Εκπαίδευση, *Πρακτικά Εργασιών του Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή "Ανοιχτή και Εξ Αποστάσεως Μάθηση"*, μέρος Α, σ. 615-627, Αθήνα.
- Μιχαήλ, Δ., Παπαγεωργίου, Γ., & Σπηλιωτοπούλου, Β.** (2012). Οι επιστήμονες, τα τηλεσκόπια και το φεγγάρι: Ψηφιακές φωτο-ιστορίες για μαθητές Δημοτικού. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 5(1-2), 85-98.
- Μπραΐλας, Α.,** (2014) Ψηφιακή Αφήγηση Ιστοριών στο Σχολικό Εργαστήριο Πληροφορικής με το Photo Story 3, *Πρακτικά Εργασιών του Πανελληνίου Συνεδρίου Καθηγητών Πληροφορικής, «Η Πληροφορική στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση – Διδασκαλία και Διδακτική»*, Βόλος.
- Matthews-DeNatale, G.** (2008), *Digital Storytelling. Tips and Resources*, Simmons College, Boston, USA
- Meadows, D.** (2003). Digital storytelling: Research-based practice in new media. *Visual Communication*, 2(2), 189–193.
- Νέο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών για τα Μαθηματικά στην Υποχρεωτική Εκπαίδευση,** (2011), Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Αθήνα.
- Ohler, J.** (2006), The world of digital storytelling. *Educational Leadership* , 63, 44-47.
- Procter, C.** (2003), Blended Learning in Practice, *In Inaugural Education in a Changing Environment Conference*, University of Salford, Salford
- Regan, B.** (2008). Why we need to teach 21st century skills- and how to do it. *Multimedia & Internet@Schools*, 15(4), 10-13.
- Robin, B.R.** (2008). Digital Storytelling: A Powerful Technology Tool for the 21st Century Classroom. *Theory Into Practice*, 47, 220–228.
- Robin, B., & Pierson, M.** (2005). A Multilevel Approach to Using Digital Storytelling in the Classroom. In C. Crawford et al. (eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2005* (pp. 708-716). Chesapeake, VA: AACE.
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H., & Hemmo, V.** (2007). *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Belgium: Official Publications of the European Communities.
- Σεραφείμ, Κ., Φεσάκης, Γ.,** (2010), Εκπαιδευτικές εφαρμογές ψηφιακής αφήγησης: Διδακτική προσέγγιση για το Νηπιαγωγείο, Α. Τζιμογιάννης (επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»*, τόμος II, σ. 521-528 Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Κόρινθος

**Σεραφεΐμ, Κ., Φεσάκης, Γ.,** (2010), Ψηφιακή αφήγηση: Επισκόπηση λογισμικών, *Πρακτικά Εργασιών 2ου Πανελλήνιο Εκπαιδευτικό Συνέδριο Ημαθίας*, «Ψηφιακό υλικό για την υποστήριξη του παιδαγωγικού έργου των εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης», σσ. 1558-1569, Βέροια

**Σπηλιωτόπουλου, Β., Μπακόπουλος, Ν., και Νικολός, Δ.,** (2010), "Ανάπτυξη ψηφιακών φωτο-ιστοριών, η διδακτική τους σημασία και μελλοντικοί εκπαιδευτικοί, *Πρακτικά Εργασιών 2ου Πανελλήνιο Εκπαιδευτικό Συνέδριο Ημαθίας*, «Ψηφιακό υλικό για την υποστήριξη του παιδαγωγικού έργου των εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης», σσ. 1545-1557, Βέροια

**Sadik, A.** (2008). Digital storytelling: a meaningful technology-integrated approach for engaged student learning. *Education Tech Research Dev*, 56, 487–506.

**Schiro, M.** (1997), *Integrating children's literature and mathematics in the classroom: Children as meaning makers, problem solvers, and literary critics*. New York: Teachers College Press.

**Semali, L.,** (2003). Ways with Visual Languages: Making the Case for Critical Media Literacy, *Clearing House*, v.76, no 6, pp. 271-277

**Singh, H., & Reed, C.** (2001), *A white paper: Achieving success with blended learning*, Los Angeles: Centra Software

**Snelson, C. & Sheffield, A.** (2009). Digital Storytelling in a Web 2.0 World, *TCC*, pp. 159-167

**Swenson, P., & Evans, M.** (2003). Hybrid courses as learning communities. In S. Reisman (Ed.), *Electronic learning communities issues and practices* (pp. 27– 72). Greenwich, CT: Information Age Publishing.

**Τζάνη, Β.** (2016) Ψηφιακή αφήγηση και κλειδες για την ανάλυσή τους, ΠΜΣ, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Φλώρινα.

**Τσιβάς, Α.,** (2013), Το σεντούκι των e-ΣΤΟΡΙΩΝ (ψηφιακές αφηγήσεις τοπικής ιστορίας), Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Σερρών, Σέρρες.

**Ψώμος, Π., Κορδάκη, Μ.,** (2011), Ανάλυση εκπαιδευτικών περιβαλλόντων ψηφιακής αφήγησης με τη χρήση του μοντέλου "Αστέρι διαστάσεων". *Πρακτικά Εργασιών 8ου Συνεδρίου ΕΕΕΠ-ΔΤΠΕ*, "Το ψηφιακό σχολείο", Πειραιάς.

**Van Gils, F.** (2005). Potential Applications of Digital Storytelling in Education. *3rd Twente Student Conference on IT*.

**Woodhouse, J.** (2008). Story-telling: A telling approach in healthcare education. Paper presented at the Narrative Practitioner Conference, Wrexham, UK

## **ΙΣΤΟΧΩΡΟΙ**

**The Center for Digital Storytelling**

<http://www.storycenter.org/>

**Creative Commons**

<http://creativecommons.org>

**Pixton Comic Maker**

<https://www.pixton.com>

**Μαθηματικά της Φύσης και της Ζωής**

<http://chlemon.tumblr.com>

<http://www.eled.uowm.gr/mathslife/mathslife.htm>

**Ψηφιακές Ιστορίες**

Οι ολόκληροι αριθμοί στη χώρα των κλασμάτων

<https://www.youtube.com/watch?v=EqusqOXsvkc>

Καβγάς για την θέση στον αριθμό

<https://www.pixton.com/gr/comic-strip/knrrhe0d>

Ημερομηνία ανάκτησης των ιστοχώρων στις 8/6/2016

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

## Α) Οι Ιστορίες

### **1. Στη χώρα των κλασμάτων. Οι κλασματικές μονάδες:**

*Στη χώρα των ολόκληρων αριθμών.*

Σε μια μακρινή χώρα που ονομάζονταν “Χώρα των ολόκληρων αριθμών”, ζούσαν οι αριθμοί όπως το 1,2,3,4..... κτλ και κάθε αριθμός αποτελούνταν από μονάδες. Κάθε αριθμός είχε μια αξία ανάλογα με τις μονάδες που είχε. Το 5 ήξερε ότι αποτελείται από πέντε μονάδες, δηλαδή, αν προσθέσουμε το 1 πέντε φορές. Όλοι οι αριθμοί ήταν φτιαγμένοι από μονάδες τόσες όσες και η αξία του αριθμού, όπως ο αριθμός 24 που αποτελούνταν από 24 μονάδες. Σε κάθε ολόκληρο αριθμό αν προσθέσουμε μια μονάδα, δηλαδή το ένα σχηματίζονταν ο αμέσως επόμενος π.χ. αν στο 16 προσθέσουμε 1 ο αμέσως επόμενος αριθμός είναι το 17, ενώ αν αφαιρέσουμε μια μονάδα από τον κάθε αριθμό βρίσκουμε τον προηγούμενό του, π.χ. αν από το 36 αφαιρέσουμε μια μονάδα τότε θα γίνει ο αριθμός 35.

*Στη χώρα των κλασμάτων.*

Οι ολόκληροι αριθμοί είχαν ακούσει ότι υπήρχαν και άλλοι αριθμοί, όπως τα κλάσματα και οι δεκαδικοί αριθμοί, αλλά δεν έτυχε ποτέ να δουν τέτοιους αριθμούς από κοντά. Μια μέρα, όμως, οι αριθμοί 3 και 4 είχαν απομακρυνθεί πολύ και κινούνταν πολύ μακριά από την χώρα τους. Βρέθηκαν μπροστά σε ένα σταυροδρόμι. Οι αριθμοί κοίταξαν και είδαν ότι από τη μια μεριά πήγαινε προς την χώρα των κλασμάτων, αν πήγαιναν δεξιά θα συναντούσαν δεκαδικούς αριθμούς, ενώ αν συνέχιζαν χωρίς να στρίψουν δεξιά ή αριστερά θα πήγαιναν σε δρόμο προς τους άπειρους αριθμούς. Όπως κοιτούσαν προς τα πού να πάνε άκουσαν κάτι περίεργες κραυγές, πλησίασαν κοντά και τι να δουν! κάτι περίεργους αριθμούς που πήγαιναν δύο-δύο ο ένας από πάνω και ο άλλος από κάτω και ανάμεσά τους υπήρχε μια γραμμή. Οι αριθμοί ήταν σαν κι αυτούς αλλά πήγαιναν δύο-δύο.

**Δραματική ερώτηση:** Τι αριθμούς είδαν οι ολόκληροι αριθμοί 3 και 4;

Τι περιπέτειες περιμένουν τους μικρούς μας ήρωες στην παράξενη αυτή χώρα?

*Οι κλασματικές μονάδες.*

Οι ολόκληροι αριθμοί 3 και 4 κοιτούσαν αποσβλωμένοι και με ορθάνοιχτα μάτια τους περίεργους αριθμούς, όταν ξαφνικά εμφανίστηκε δίπλα τους ένας από αυτούς το  $\frac{1}{2}$ .

-Γειά σας ολόκληροι αριθμοί! τους είπε με χαρά.

Μιλούσε την ίδια γλώσσα με αυτούς. Οι αριθμοί 3 και 4 αισθάνθηκαν αμήχανα που τους αποκάλεσε ολόκληρους αριθμούς, μέχρι τώρα όλοι οι αριθμοί με τους οποίους ζούσαν ήταν ίδιοι μεταξύ τους και κανείς δεν τους αποκάλεσε έτσι.

**Δραματική ερώτηση:** Πως θα απαντήσουν οι ολόκληροι αριθμοί στον περίεργο αριθμό που συνάντησαν;

-Γειά σας... κόμπιασε ο αριθμός 4 και δεν ήξερε πως να ονομάσει τους δυο αριθμούς που συνάντησε. Δίστασε να ρωτήσει το όνομά τους. Όμως, ο αριθμός 3 ρώτησε τους δυο περίεργους αριθμούς:

-Πως σε λένε;

-Είμαι μια κλασματική μονάδα και ονομάζομαι “ένα τέταρτο”, είτε το κλάσμα  $1/2$ .

Οι δύο ακέραιοι αριθμοί στέκονταν όλο απορία και ήθελαν να ρωτήσουν και να μάθουν πολλά πράγματα γι’ αυτούς τους περίεργους αριθμούς που έβλεπαν για πρώτη φορά.

-Γιατί κάθεστε ο ένας από πάνω και ο άλλος από κάτω από αυτήν την γραμμή; ρώτησε το 3.

-Αυτή η γραμμή μου ονομάζεται κλασματική γραμμή, απάντησε ο αριθμός 2, που βρίσκονταν από κάτω από την γραμμή και συνέχισε:

-Τον αριθμό που είναι από πάνω από αυτή την γραμμή, δηλαδή το 1, το φωνάζουμε αριθμητή και τον αριθμό που είναι κάτω από την γραμμή, δηλαδή εμένα με φωνάζουνε παρονομαστή.

-Και πως φτιαχτήκατε; Ποια είναι η αξία σας; Ρώτησε με λαχτάρα το 3.

-Με φτιάξανε στο εργαστήριο των κλασμάτων. Χώρισαν μια μονάδα στα 2 και από αυτό πήρανε το ένα κομμάτι και μας ονόμασαν “ένα δεύτερο”. Από τότε είμαστε κολλημένοι σε αυτήν την γραμμή. Ο αριθμός 2 σαν παρονομαστής είπε στον αριθμό 1:

-Ευτυχώς που είσαι μόνο μια μονάδα και ελαφρύς γιατί δεν θα μπορούσα να σε κουβαλήσω από το βάρος!

Οι ολόκληροι αριθμοί 3 και 4 έσκασαν από τα γέλια. Οι ολόκληροι αριθμοί ήθελαν να μάθουν ακόμη πιο πολλά για τις κλασματικές μονάδες. Και ο αριθμητής 1 είτε στους ολόκληρους αριθμούς:

-Θα σας πάμε στο εργαστήριο των κλασμάτων να δείτε πως φτιάχνονται οι κλασματικές μονάδες.

Στον δρόμο οι ολόκληροι αριθμοί αναρωτιόντουσαν τι θα συναντούσαν στο εργαστήριο των κλασμάτων. Ενώ, μια άλλη σκέψη ήρθε στο μυαλό τους, πως θα ήταν η ζωή τους αν ήταν κολλημένοι πάνω και κάτω από αυτή τη γραμμή.

*Στο εργαστήριο των κλασμάτων. Φτιάχνουμε κλασματικές μονάδες*

Η κλασματική μονάδα  $\frac{1}{2}$  οδήγησε τους ολόκληρους αριθμούς 3 και 4 στο εργαστήριο των κλασμάτων. Το εργαστήριο που έφτασαν ήταν πολύ μεγάλο και δούλευαν πολλοί εργάτες. Οι ολόκληροι αριθμοί περπατούσαν κοιτώντας τους τοίχους και τα μηχανήματα γεμάτοι έκπληξη.

-Ποιος είναι αυτός; ρώτησε ο αριθμός 3, δείχνοντας ένα μεγάλο κλάσμα που κρατούσε κάτι χαρτιά. Το  $\frac{1}{2}$  απάντησε:

-Αυτός είναι το κλάσμα  $\frac{1}{4}$ , ο διευθυντής της πτέρυγας των κλασματικών μονάδων. Και αμέσως το κλάσμα  $\frac{1}{2}$  οδήγησε τους ολόκληρους αριθμούς στην πτέρυγα των κλασματικών μονάδων.

Εκεί υπήρχαν σε μια μεριά σχεδιασμένα σε χαρτί διάφορα γεωμετρικά σχήματα που τα χωρίζαν σε ίσα μέρη, όπως τετράγωνα, κύκλοι, τρίγωνα, ορθογώνια κ.α. Υπήρχαν ακόμη, διάφορα φρούτα μήλα, αχλάδια, πορτοκάλια, μπανάνες κ.α. πολλά, που τα έκοβαν με ένα μεγάλο μαχαίρι σε ίσα κομμάτια. Στη γωνία με τις πίτσες έφταναν από τον φούρνο πίτσες σε διάφορα μεγέθη και σχήματα τις οποίες τις χωρίζαν σε 2,4,6 και 8 ίσα κομμάτια. Αλλού υπήρχαν και άλλα αντικείμενα μπίλιες, καβάκια, ζωγραφίες από μικρά παιδιά και ότι άλλο μπορείτε να φανταστείτε.

**Δραματική ερώτηση:** Πώς γίνονται οι κλασματικές μονάδες; Γιατί τόσα πολλά πράγματα;

Ήρθε και το  $\frac{1}{4}$  που ήταν και ο διευθυντής της πτέρυγας και άρχισε να δείχνει στους ολόκληρους αριθμούς πως δουλεύουν τα μηχανήματα και οι εργάτες σε αυτήν την πτέρυγα:

-Παίρνουμε πάντα ένα πράγμα, είπε το  $\frac{1}{4}$ , όπως ένα σχήμα, ένα φρούτο, μια πίτσα ή ένα άλλο αντικείμενο από αυτά που βλέπετε, τα οποία τα θεωρούμε ότι είναι μια μονάδα και τα χωρίζουμε σε ίσα μέρη. Μπορούμε να τα χωρίσουμε σε όσα ίσα μέρη θέλουμε. Αν από αυτά τα ίσα μέρη πάρουμε το ένα θα έχουμε μια κλασματική μονάδα. Και ξαφνικά ο διευθυντής δείχνει στους ολόκληρους αριθμούς μια μεγάλη, στρόγγυλη πίτσα:



-Να, δείτε αυτήν την πίτσα! και ρώτησε τους ολόκληρους αριθμούς σε πόσα ίσα κομμάτια θα ήθελαν να την έκοβαν. Οι αριθμοί 3 και 4 σάστισαν για λίγο, και μετά από λίγη ώρα απάντησαν ταυτόχρονα σε 6 κομμάτια.

**Δραματική ερώτηση:** Γιατί ζήτησε ο διευθυντής από τους ολόκληρους αριθμούς να κόψουν την πίτσα;

Τότε ο διευθυντής,  $\frac{1}{4}$ , είπε στους εργάτες να κόψουν την πίτσα σε 6 κομμάτια και οι εργάτες στρώθηκαν αμέσως στην δουλειά. Όταν τελείωσαν την δουλειά τους η πίτσα χωρίστηκε σε 6 μεγάλα και ίσα κομμάτια. Το κλάσμα  $\frac{1}{4}$  είπε με χαρά:

-Πάρτε από ένα κομμάτι ο καθένας.

Οι ολόκληροι αριθμοί 3 και 4 χάρηκαν πολύ, γιατί τους αρέσει πολύ η πίτσα. Σήκωσαν από ένα κομμάτι ο καθένας και ο διευθυντής τους είπε:

-Τώρα έχει ο καθένας από εσάς ένα κομμάτι πίτσα, από μια πίτσα που είχε 6 ίσα κομμάτια, έχετε μια κλασματική μονάδα.

**Δραματική ερώτηση:** Τι κλάσμα έχουν οι ολόκληροι αριθμοί κ πως συμβολίζεται;

*Επιστροφή στη χώρα των ολόκληρων αριθμών*

Οι ολόκληροι αριθμοί χάρηκαν πολύ που πήραν από ένα κομμάτι ο καθένας, και πεινασμένοι όπως ήταν το έκαναν μια χαψιά! Ήταν πολύ χαρούμενοι με αυτά που έμαθαν και τους φίλους που γνώρισαν στο εργαστήριο των κλασμάτων. Είχε ήδη νυχτώσει και οι υπόλοιποι ολόκληροι αριθμοί θα ανησυχούσαν γι' αυτούς. Έτσι, πήραν τον δρόμο της επιστροφής για την χώρα τους.

Ο διευθυντής των κλασματικών μονάδων,  $\frac{1}{4}$ , τους έδωσε ένα μεγάλο τετράγωνο κουτί, το οποίο το έβαλαν πάνω σε ένα κάρο που το έσερναν δυο άλογα. Μετά από αρκετή ώρα έφτασαν στη χώρα των ολόκληρων αριθμών. Ήταν και οι δύο πολύ κουρασμένοι από το ταξίδι. Οι υπόλοιποι ολόκληροι αριθμοί γεμάτοι αγωνία ρώτησαν τους αριθμούς 3 και 4 που ήταν και που βρήκαν αυτό το μεγάλο κουτί. Τι να έχει άραγε το κουτί σκέφτηκαν οι ολόκληροι αριθμοί.

Οι αριθμοί 3 και 4 διηγήθηκαν την περιπέτειά τους στη χώρα των κλασμάτων και για το εργαστήριο των κλασματικών μονάδων. Τότε οχτώ φίλοι των ολόκληρων αριθμών 3 και 4 οι αριθμοί 9, 27, 13, 50, 23, 8, 33 και 44 πήγαν κοντά στο κάρο και άνοιξαν το μεγάλο κουτί. Και τι να δουν! Μια μεγάλη τετράγωνη πίτσα χωρισμένη σε 8 ίσα κομμάτια.

Οι αριθμοί 3 και 4 έμειναν έκπληκτοι γιατί δεν περίμεναν τέτοιο δώρο από τον διευθυντή των κλασματικών μονάδων. Ενώ άρχισαν να μοιράζουν από ένα κομμάτι πίτσα στους φίλους τους, από τον πρώτο μέχρι και τον τελευταίο και πήραν και οι ίδιοι το κομμάτι τους.

Ο ολόκληρος αριθμός 3 άρχισε να λέει στους υπόλοιπους αριθμούς για τους “παράξενους αριθμούς” που λέγονταν κλασματικές μονάδες και για το πως φτιάχνονται. Πρότεινε μάλιστα ότι θα μπορούσαν να φτιάξουν και ίδιοι κλασματικές μονάδες. Ο αριθμός 50 ρώτησε:

-Πως μπορούμε να φτιάξουμε εμείς οι ολόκληροι αριθμοί μια κλασματική μονάδα; δεν είμαστε Κλάσματα!

Ο αριθμός 4 εξήγησε στον ολόκληρο αριθμό 50 ότι ήδη ο καθένας μας έχει από μια κλασματική μονάδα. Γιατί όλοι έχουμε από ένα ίσο κομμάτι πίτσας με τους άλλους. Το κομμάτι αυτό είναι από μια πίτσα που είχε συνολικά 8 κομμάτια, δηλαδή από μια μονάδα, και ο καθένας μας έχει από  $\frac{1}{8}$  της πίτσας, οπότε το κάθε κομμάτι από αυτήν αποτελεί και μια κλασματική μονάδα. Τότε ο αριθμός 9 είπε:

-Πολύ ωραία! έτσι δεν θα μαλώνουμε πια για το ποιος θα έχει το μεγαλύτερο κομμάτι αφού όλα τα κομμάτια είναι ίσα.

Έτσι, όλοι οι ολόκληροι αριθμοί συμφώνησαν να φτιάξουν το δικό τους εργαστήριο κλασματικών μονάδων.

Και επειδή σε όλους αρέσει η πίτσα, έφαγε ο κάθε ολόκληρος αριθμός το κομμάτι του. Όμως, ήταν όλοι τους πολύ κουρασμένοι από την περιπέτεια που πέρασαν και τα νέα πράγματα που έμαθαν για την χώρα των κλασμάτων και τις κλασματικές μονάδες, έτσι πήγαν για ύπνο γιατί ήταν ήδη πολύ αργά.

## 2.Καβγάς για την θέση στον αριθμό

Η οικογένεια του κύριου Δεκαδικού είχε 6 παιδιά που τα φώναζαν ψηφία. Ήταν πολύ αγαπημένα μεταξύ τους και πήγαιναν παντού όλα μαζί χέρι-χέρι το ένα δίπλα από το άλλο. Ανάμεσα στο 3ο και στο 4ο ψηφίο υπήρχε το κόμμα δεμένο με ένα σχοινί στα χέρια τους. Όλα τα ψηφία στη σειρά έδιναν τον αριθμό 342,517.

Πόσο είχαν χαρεί όταν κατάλαβαν ότι αν ο αριθμός τους ήταν σε Ευρώ (342,517 €) θα μπορούσαν να αγοράσουν μέχρι και 3 μεγάλα ποδήλατα, ένα καλό play station ή smart phone. Αν ήταν ύψος θα φτάνανε το ύψος ενός λόφου ή αν ήταν τετραγωνικά μέτρα σε έκταση γης θα ήταν ένα πολύ καλό παραθαλάσσιο οικόπεδο. Σε τετραγωνικά μέτρα σπιτιού θα ήταν σίγουρα μια πολυτελής μονοκατοικία.

Μια μέρα, λοιπόν, τα αδέλφια ήθελαν να πάνε στο λούνα παρκ για να παίξουν μαζί με τους άλλους δεκαδικούς αριθμούς. Στον δρόμο, όμως το τελευταίο ψηφίο, το 7, είπε στα άλλα:

-Εγώ είμαι το μεγαλύτερο από όλους σας!

Το άκουσαν αυτό με έκπληξη τα αδέλφια του και αμέσως είπε το 2 που ήταν και το πιο νευρικό:

-Τι μας λες καλέ! Πας καλά; Τι αξία έχουν τα ψηφία που αντιπροσωπεύεις; Ποια είναι η θέση σου στον αριθμό;

**Δραματική ερώτηση:** Το ψηφίο 7 είναι το μεγαλύτερο αδελφάκι;

Το ψηφίο 7 μόλις άκουσε αυτό το τελευταίο για τη θέση του στον αριθμό, νεύριασε ακόμη περισσότερο. Τότε το ψηφίο 3 που ήταν πρώτο είπε γεμάτο αλαζονεία:

-Εγώ είμαι το μεγαλύτερο γιατί αντιπροσωπεύω τις εκατοντάδες, φαίνομαι σαν 3 αλλά λόγω της θέσης μου είμαι το μεγαλύτερο από όλους σας!

**Δραματική ερώτηση:** Γιατί λέει το ψηφίο 3 ότι είναι το μεγαλύτερο; Πως θα αντιδράσει το ψηφίο 7;

Το ψηφίο 7 συνέχισε να μην καταλαβαίνει ή δεν το συνέφερε να καταλάβει και είπε:

-Τι είναι αυτά που λέτε, η θέση μου και η θέση μου! Είστε ξιπασμένα!

Τότε το σεμνό και σοφό 1 είπε στον αδελφό του:

-Εμείς είμαστε ξιπασμένα; Εσύ ξεκίνησες τη σύγκριση. Άντε να μην σου τα πω κι εγώ που σ' έχω από τα δεξιά μου και με έχεις πρήξει με τις χαζομάρες σου. Το ψηφίο 7 έξαλλο είπε στο 1:

-Τι έχεις να μας πεις κι εσύ ασήμαντη μονάδα; Και το ψηφίο 1 με ηρεμία απάντησε:

-Μπορεί να είμαι μονάδα αλλά από εσένα τουλάχιστον, έχω μεγαλύτερη αξία. Λόγω θέσης αντιπροσωπεύω τα εκατοστά και είμαι ένα εκατοστό. Ενώ εσύ; Ξέρεις τι είσαι εσύ; Ποια είναι η αξία σου σύμφωνα με τη θέση σου;

Το 7 όλο νεύρα είπε: -Άκου τώρα μας τη βγαίνει και η μονάδα! Η θέση μου και η αξία μου, η θέση μου και η αξία μου... Θα βγάλουμε και καινούργιες λέξεις για σας τα ξιπασμένα, και θα λέμε σιγά-σιγά η θεσιακή μου αξία. Τότε το 4 που ήταν φιλολογικό και καλλιεργημένο ψηφίο είπε:

-Μπράβο! 7 μόλις ανακάλυψες μια φράση "τη θεσιακή αξία" που την ξέρουν όλοι οι δεκαδικοί αριθμοί και χρησιμοποιείται από κάποιους ειδικούς επιστήμονες.

**Δραματική ερώτηση:** Τι να εννοεί το ψηφίο 4 με αυτό; Ποιοι επιστήμονες χρησιμοποιούν αυτοί τη φράση και γιατί;

Τότε το 7 είπε στο ψηφίο 4:

Καλέ τι μας λες! μήπως ανακάλυψα κανένα ιατρικό όρο ή κανένα όρο του χρηματιστηρίου;

Και ενώ συνεχίζονταν ο καβγάς, καθώς περπατούσαν το ψηφίο 5 με σοβαρό ύφος άρχισε να εξηγεί στο 7 ότι:

-Εγώ εκπροσωπώ τα δέκατα, δείχνω 5 δέκατα, μόνο μου σε κλάσμα θα ήμουν το  $\frac{5}{10}$  και σε δεκαδικό αριθμό το 0,5. Αλλά όταν είμαι μαζί σας, οι μονάδες μου είναι 10 φορές μεγαλύτερες από τις μονάδες του ψηφίου που είναι στα δεξιά μου, δηλαδή τα εκατοστά, και 10 φορές μικρότερες από τις μονάδες που είναι στα αριστερά μου, δηλαδή τις μονάδες.

Το 7 ακούγοντας την απάντηση που έδωσε ο αδελφός του με έκπληξη είπε:

-Μα εγώ είμαι 2 θέσεις στα δεξιά σου και είμαι πιο μεγάλος από εσένα πως γίνεται να έχεις εσύ μεγαλύτερη αξία;

Και το ψηφίο 5 απάντησε:

-Η θέση που βρίσκεσαι είναι δεξιά μου και εκπροσωπείς τα χιλιοστά, οπότε σκέψου πόσο μεγαλύτερος είμαι εγώ από εσένα! Τι κλάσμα θα ήσουν; Πως θα ήσουν σαν δεκαδικός μόνος σου;

**Δραματική ερώτηση:** έχει δίκιο το ψηφίο 5;

Αφού σκέφτηκε για λίγο το ψηφίο 7 την απάντηση που έδωσε το ψηφίο 5, έμεινε σιωπηλό και δεν είχε τι να πει. Ξαφνικά αναφώνησε:

-Έχετε δίκιο για την αξία μου, όχι απλά δεν είμαι το μεγαλύτερο αλλά είμαι το μικρότερο απ' όλους σας!

Τα υπόλοιπα αδέρφια αναρωτήθηκαν τι να σκέφτηκε άραγε το 7 και συμφώνησε μαζί τους. Το ψηφίο 7 χαμογελούσε σιωπηλά.

Αφού επικράτησε η ηρεμία στα αδέρφια του αριθμού 342,517, προχωρούσαν χαρούμενα όλα μαζί για το πάρκο. Κάθε ψηφίο άρχισε να αναφέρει τη θέση του και την αξία του. Ακόμη και το περήφανο 7 φώναζε δυνατά την αξία που είχε:

-Είμαι χιλιοστό! και η αξία μου σαν κλάσμα είναι  $7/1000$  ή  $0.007$ , φώναζε το ψηφίο 7.

Όλα τα ψηφία αποδέχονταν την αξία των άλλων σιωπηλά και ήρεμα. Έτσι, όλα τα ψηφία του αριθμού 342,517 ήταν χαρούμενα. Έφτασαν στο λούνα παρκ και έπαιζαν μαζί με τους άλλους δεκαδικούς αριθμούς μέχρι αργά το βράδυ.

## B) Ερωτηματολόγιο

Η φόρμα αυτή θα χρησιμοποιηθεί στα πλαίσια της πτυχιακής μου εργασίας με τίτλο **"Κατασκευή κλίμακας αξιολόγησης ψηφιακών ιστοριών για την διδασκαλία των Μαθηματικών"**. Οι ιστορίες έχουν θέμα η πρώτη για την εισαγωγή των μαθητών στα κλάσματα και την έννοια της κλασματικής μονάδας και η δεύτερη αναφέρεται στους δεκαδικούς αριθμούς και την έννοια της θεσιακής αξίας των ψηφίων.

Η φόρμα συμπληρώνεται ανώνυμα.

Στοιχεία:

Ανδρας

Γυναίκα

Ηλικία

Εξάμηνο

Τμήμα φοίτησης

Δεύτερο πτυχίο: ΝΑΙ

ΌΧΙ

Άλλη σχολή

Ψηφιακή ιστορία (βίντεο)

1) Παρακολούθησες μια ψηφιακή ιστορία με τίτλο "Οι ολόκληροι αριθμοί στη χώρα των κλασμάτων", που προορίζεται για τη διδασκαλία των κλασμάτων.

Συμπλήρωσε τον παρακάτω πίνακα για την παρουσίαση της ιστορίας:

Χαρακτηριστικά	Εξαιρετική	Καλή	Ικανοποιητική	Χρειάζεται βελτίωση
<b>Οπτική γωνία</b>				
1.Ο σκοπός/θέμα της ιστορίας είναι ορατός;				
2.Ο δημιουργός ευαισθητοποιεί το κοινό/θεατές;				
3.Η ιστορία ανταποκρίνεται στο κοινό που απευθύνεται;				
<b>Δραματικές ερωτήσεις</b>				
4.Οι ερωτήσεις βοηθούν στην πλοκή, παροτρύνουν τους θεατές				

για σκέψη και συμμετοχή;				
<b>Περιεχόμενο</b>				
5. Το σενάριο της ιστορίας είναι ενδιαφέρον, παρουσιάζει παραδείγματα για το θέμα της ιστορίας, δίνει όλα τα απαραίτητα στοιχεία για την κατανόηση των μαθηματικών;				
6. Η αφήγηση και η φωνή του αφηγητή είναι κατανοητή;				
7. Ο ρυθμός εξέλιξης συμβαδίζει με την ιστορία, εμπλέκει τους θεατές σε αυτήν;				
<b>Συναισθηματική διάσταση</b>				
8. Τα συναισθήματα που προκαλεί η ιστορία είναι συμβατά με την πλοκή της ιστορίας;				
9. Οι θεατές ενθαρρύνονται να ενδιαφερθούν για τους ήρωες, τα πρόσωπα, το θέμα και το τέλος της ιστορίας;				
<b>Εικόνες/Φωτογραφίες</b>				
10. Οι εικόνες, φωτογραφίες και τα σκίτσα βοηθούν στην κατανόηση της ιστορίας;				
11. Οι εικόνες, φωτογραφίες και τα σκίτσα είναι κατάλληλες για την πλοκή, και το κοινό στο οποίο απευθύνεται;				
<b>Οικονομία περιεχομένου</b>				
12. Η έκταση της ιστορίας είναι σωστή;				
13. Η ιστορία έχει πολλές λεπτομέρειες;				

2) Πώς κρίνεις την ψηφιακή ιστορία για την χρήση της στη διδασκαλία των Μαθηματικών και την έννοια της κλασματικής μονάδας;  
Συμπλήρωσε τον πίνακα:

**A) Κριτήρια παρουσίασης**

	Πάρα πολύ	Πολύ	Μέτρια	Λίγο	Καθόλου
1. Τα μαθηματικά της ψηφιακής ιστορίας είναι σωστά και ακριβή					
2. Τα μαθηματικά της ψηφιακής ιστορίας παρουσιάζονται με τρόπο αποτελεσματικό, περιλαμβάνοντας σχετικές					

μεταξύ τους μαθηματικές έννοιες και αναδεικνύουν τις σχέσεις μεταξύ αυτών των μαθηματικών εννοιών.					
3. Τα μαθηματικά της ψηφιακής ιστορίας έχουν αξία και νόημα για το μαθητή.					
4. Είναι τα μαθηματικά της ψηφιακής ιστορίας ορατά στον ακροατή/θεατή τόσο στην οπτικοποίηση της αφήγησης, στην εικονογράφηση, όσο και στην ηχητική αφήγηση (φωνή αφηγητή).					
5. Η ψηφιακή ιστορία παρουσιάζει τα μαθηματικά ως μια διασκεδαστική, χρήσιμη, ενεργητική, δημιουργική και προσιτή διαδικασία.					
6. Τα μαθηματικά της ψηφιακής ιστορίας συνάδουν τόσο με το επίπεδο ανάπτυξης του μαθητή όσο και με το διανοητικό του επίπεδο.					
7. Η ψηφιακή ιστορία εμπλέκει τον ακροατή/θεατή στα μαθηματικά της, δίνοντάς του ενεργό ρόλο.					
8. Η ψηφιακή ιστορία παρέχει τις πληροφορίες που χρειάζεται ο ακροατής για να ασχοληθεί με τα μαθηματικά (σαφείς οδηγίες, υλικά, λέξεις-κλειδιά).					
9. Η ψηφιακή ιστορία και τα μαθηματικά της αφήγησης αλληλοσυμπληρώνονται.					
10. Η ψηφιακή ιστορία διευκολύνει τον αναγνώστη στη χρήση, εφαρμογή, μεταφορά και γενίκευση των Μαθηματικών.					

## B) Περιεχόμενο

	Πάρα πολύ	Πολύ	Μέτρια	Λίγο	Καθόλου
11. Η ψηφιακή ιστορία είναι απαλλαγμένη από προκαταλήψεις που σχετίζονται με το φύλο, την εθνικότητα ή την κοινωνικοοικονομική					



κατάσταση.					
12. Μέσα από την ψηφιακή ιστορία δεν προβάλλονται πρότυπα βίας.					
13. Η ψηφιακή ιστορία έχει ενδιαφέρουσα πλοκή με έντονα τα στοιχεία της έκπληξης και της ανατροπής.					
14. Η ψηφιακή ιστορία είναι άρτια τόσο στην οπτικοποίησή της όσο και από την ηχητική αφήγησή της (φωνή αφηγητή).					

### Γ) Διδακτική πλευρά

	Πάρα πολύ	Πολύ	Μέτρια	Λίγο	Καθόλου
15. Τα μαθηματικά της ψηφιακής ιστορίας ανταποκρίνονται στους διδακτικούς στόχους της ενότητας που καλείται να διδάξει ο εκπαιδευτικός.					
16. Η παρουσίαση των μαθηματικών εννοιών ακολουθεί τις αρχές της ανακαλυπτικής και διερευνητικής μάθησης.					
17. Ο τρόπος παρουσίασης των μαθηματικών λαμβάνει υπόψη του και αξιοποιεί τις προ υπάρχουσες γνώσεις των μαθητών.					

### Το κόμικ

3) Διάβασες το ψηφιακό κόμικ με τίτλο *"Καβγάς για την θέση στον αριθμό"*. Πως κρίνεις το κόμικ για την χρήση του στη διδασκαλία των Μαθηματικών και την έννοια της θεσιακής αξίας στους δεκαδικούς αριθμούς;  
Συμπλήρωσε τον πίνακα:

#### Α) Κριτήρια παρουσίασης

	Πάρα πολύ	Πολύ	Μέτρια	Λίγο	Καθόλου
1. Τα μαθηματικά του κόμικ είναι σωστά και ακριβή					
2. Τα μαθηματικά του κόμικ παρουσιάζονται με τρόπο αποτελεσματικό, περιλαμβάνοντας σχετικές μεταξύ					

τους μαθηματικές έννοιες και αναδεικνύουν τις σχέσεις μεταξύ αυτών των μαθηματικών εννοιών.					
3. Τα μαθηματικά του κόμικ έχουν αξία και νόημα για το μαθητή.					
4. Είναι τα μαθηματικά του κόμικ ορατά στον αναγνώστη τόσο στο κείμενο όσο και στην εικονογράφηση;					
5. Το κόμικ παρουσιάζει τα μαθηματικά ως μια διασκεδαστική, χρήσιμη, ενεργητική, δημιουργική και προσιτή διαδικασία.					
6. Τα μαθηματικά του κόμικ ιστορίας συνάδουν τόσο με το επίπεδο ανάπτυξης του μαθητή όσο και με το διανοητικό του επίπεδο.					
7. Το κόμικ εμπλέκει τον ακροατή/θεατή στα μαθηματικά της, δίνοντάς του ενεργό ρόλο.					
8. Το κόμικ παρέχει τις πληροφορίες που χρειάζεται ο αναγνώστης για να ασχοληθεί με τα μαθηματικά (σαφείς οδηγίες, υλικά, λέξεις-κλειδιά).					
9. Η ιστορία και τα μαθηματικά του κόμικ αλληλοσυμπληρώνονται.					
10. Το κόμικ διευκολύνει τον αναγνώστη στη χρήση, εφαρμογή, μεταφορά και γενίκευση των Μαθηματικών.					

## B) Περιεχόμενο

	Πάρα πολύ	Πολύ	Μέτρια	Λίγο	Καθόλου
11. Το κόμικ είναι απαλλαγμένο από προκαταλήψεις που σχετίζονται με το φύλο, την εθνικότητα ή την κοινωνικοοικονομική κατάσταση.					
12. Μέσα από το κόμικ δεν προβάλλονται πρότυπα βίας.					
13. Η ιστορία έχει ενδιαφέρουσα πλοκή με έντονα τα στοιχεία της					

έκπληξης και της ανατροπής.					
14. Το κόμικ είναι άρτιο τόσο στην οπτικοποίησή του όσο και από γλωσσική άποψη.					

Γ) Διδακτική πλευρά

	Πάρα πολύ	Πολύ	Μέτρια	Λίγο	Καθόλου
15. Τα μαθηματικά του κόμικ ανταποκρίνονται στους διδακτικούς στόχους της ενότητας που καλείται να διδάξει ο εκπαιδευτικός.					
16. Η παρουσίαση των μαθηματικών εννοιών ακολουθεί τις αρχές της ανακαλυπτικής και διερευνητικής μάθησης.					
17. Ο τρόπος παρουσίασης των μαθηματικών λαμβάνει υπόψη του και αξιοποιεί τις προ υπάρχουσες γνώσεις των μαθητών.					

**Σας ευχαριστώ για την συνεργασία σας!**