

Τόσο διαφορετικά, αλλά και τόσο ίδια!

Διδακτικό σενάριο Μαθηματικών Γ' Δημοτικού για τα ισοδύναμα κλάσματα με την αξιοποίηση Τ.Π.Ε.

Βλάχου Ελισάβετ¹, Μάνεσης Νικόλαος²

¹Τ.Ε.Π.Ε.Κ.Ε. Πανεπιστημίου Πατρών, elisavet_vlahou@hotmail.gr,

² Τ.Ε.Π.Ε.Κ.Ε. Πανεπιστημίου Πατρών, nmanesis@upatras.gr

Περίληψη

Στόχος της παρούσας εργασίας ήταν η παρουσίαση ενός διδακτικού σεναρίου για τη διδασκαλία των ισοδύναμων κλασμάτων, η οποία εντάσσεται στην ύλη των Μαθηματικών της Γ' Δημοτικού. Το διδακτικό σενάριο πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της παρακολούθησης του επιμορφωτικού προγράμματος Β' επιπέδου Τ.Π.Ε. Υλοποιήθηκε σε 15 μαθητές/μαθήτριες, και αναπτύχθηκε κατά στάδια. Οι μαθητές/μαθήτριες, μέσω αυθεντικών καταστάσεων και συνεργατικών μεθόδων, αναζήτησαν και ανακάλυψαν την έννοια της ισοδυναμίας των κλασμάτων με εκπαιδευτικά λογισμικά, κατέληξαν σε συμπεράσματα με τη χρήση προσομοιώσεων, έπαιξαν ψηφιακά παιχνίδια και τέλος κατασκεύασαν το δικό τους ψηφιακό κουίζ. Όλες οι δραστηριότητες πραγματοποιήθηκαν με τη χρήση Φύλλων Εργασίας και η εκπαιδευτικός λειτούργησε παντού επικουρικά. Με τη χρήση των Τ.Π.Ε. επιτεύχθηκε η απόκτηση εννοιολογικής γνώσης, αλλά και η καλλιέργεια κριτικής σκέψης.

Λέξεις κλειδιά: Διδακτικό σενάριο, Τ.Π.Ε., Ισοδύναμα κλάσματα, Γ' Δημοτικού

1. Εισαγωγή

Καθώς το περιβάλλον μεταβάλλεται διαρκώς, οι μαθητές/μαθήτριες βιώνουν την ύπαρξη της τεχνολογίας όχι μόνο ως μέσο διευκόλυνσης της ζωής τους, αλλά και ως μέσο μάθησης, ψυχαγωγίας κι ενημέρωσης. Το σχολείο, πρέπει να είναι σε θέση να ενσωματώνει τις Τ.Π.Ε. και να αναμορφώνει τις διδακτικές του πρακτικές σύμφωνα με τις νέες προσεγγίσεις. Γι' αυτό, ο/η εκπαιδευτικός είναι αναγκαίο να στηριχθεί ώστε να πράξει αντιστοίχως (Τζωρτζακάκης, Μιτσούλης, Παπακυριακού & Δημητρακοπούλου, 2003). Αναδεικνύεται η σημασία των προγραμμάτων επιμόρφωσης, ένα εκ των οποίων είναι και αυτό της επιμόρφωσης Β1 επιπέδου Τ.Π.Ε., που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της πράξης «Επιμόρφωση εκπαιδευτικών για την αξιοποίηση και εφαρμογή των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδακτική πράξη (Επιμόρφωση Β' επιπέδου Τ.Π.Ε.)», μέσω του οποίου οι εκπαιδευτικοί επεκτείνουν τις γνώσεις και τις δεξιότητές τους αναφορικά με τη διδακτική αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. (<http://e-pimorfosi.cti.gr>).

Μελέτες δείχνουν πως το επίπεδο ανάπτυξης των Τ.Π.Ε. σε εθνικό επίπεδο, είναι θετικός παράγοντας πρόβλεψης της ακαδημαϊκής επίδοσης μαθητών/μαθητριών σε αντικείμενα όπως η ανάγνωση, τα μαθηματικά και οι φυσικές επιστήμες (Skryabin, Zhang, Liu & Zhang, 2015), με τα θετικά αποτελέσματα να είναι ιδιαίτερος εμφανή όταν συγκρίνονται, ως προς την ακαδημαϊκή τους επίδοση, μαθητές/μαθήτριες που έλαβαν εκπαίδευση με τη χρήση υπολογιστών, με άλλους/άλλες που δεν έλαβαν αντίστοιχη εκπαίδευση (Shateri & Shateri Baghiabad, 2016).

Η χρήση των Τ.Π.Ε. οδηγεί σε υψηλότερες ακαδημαϊκές επιδόσεις τους/τις μαθητές/μαθήτριες σε σύγκριση με αυτούς/αυτές που παρακολουθούν μαθήματα με τον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας (Χάσκου, 2016). Επιπλέον, φαίνεται πως οι Τ.Π.Ε. μπορούν να συμβάλλουν ώστε να αμβλυνθεί η διαφορά στην επίδοση στα Μαθηματικά μεταξύ γηγενών μαθητών/μαθητριών και μαθητών/μαθητριών-παιδιών μεταναστών (Kim, 2018), καθώς και να βοηθήσουν πιο αποτελεσματικά παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες και παιδιά που φοιτούν σε τμήματα ένταξης (Γκούμας, 2017). Τέλος, η διδασκαλία σε ένα περιβάλλον S.T.E.M. μπορεί να βοηθήσει στην αντιμετώπιση των συχνά εμφανιζόμενων προβλημάτων και δυσκολιών των μαθητών/μαθητριών στα Μαθηματικά (Νικολόπουλος, 2017). Μάλιστα, όπως ερευνητικά έχει αναφερθεί, τα Μαθηματικά είναι ένα από τα μαθήματα που είναι κατάλληλο για την ενσωμάτωση των τεχνολογιών κατά τη διάρκεια των διδασκαλιών, καθώς σε αυτό απαιτείται από τους/τις μαθητές/μαθήτριες να αντιληφθούν πώς οι οποιεσδήποτε αλλαγές σε μεταβλητές θα μπορούσαν να επηρεάσουν άλλες (Thambi & Eu, 2013). Επιπλέον, με τη χρήση των Νέων Τεχνολογιών, μπορεί να προκληθεί μεγαλύτερο ενδιαφέρον στους/στις μαθητές/μαθήτριες για τα Μαθηματικά, να αποκτήσουν περισσότερα κίνητρα για μάθηση, αλλά και να δημιουργηθούν μεταξύ τους θετικές σχέσεις και αλληλεπιδράσεις (Zakaria & Khalid, 2016).

Η ουσιαστική συνεισφορά των Τ.Π.Ε. στη μαθησιακή διαδικασία εξαρτάται από το πώς αυτές θα αξιοποιηθούν παιδαγωγικά (Μικρόπουλος, 2010). Η μάθηση με υπολογιστές είναι μια κοινωνική δραστηριότητα (Wegerif & Dawes, 2004) στην οποία ο/η εκπαιδευτικός παίζει έναν κρίσιμο ρόλο, καθώς βοηθά στη διασφάλιση της αποτελεσματικότητας των δραστηριοτήτων που χρησιμοποιούν τις Νέες Τεχνολογίες, ενώ με την άρτια προετοιμασία του/της με εργαλεία τεχνολογίας, μεταξύ άλλων, οδηγεί στην επιτυχία αυτής της μάθησης (Ghavifekr & Rosdy, 2015· Wegerif & Dawes, 2004). Ο/Η εκπαιδευτικός δίνει τις κατευθυντήριες γραμμές και σχεδιάζει τις δραστηριότητες του μαθήματος, ώστε να είναι σύμφωνες με τους στόχους του Αναλυτικού Προγράμματος, με σκοπό την όσο το δυνατόν καλύτερη επίτευξη αυτών.

Σε κάθε περίπτωση, αν και ακόμα η συμβολή των Τ.Π.Ε. δεν έχει γίνει κατανοητή και διερευνηθεί πλήρως, τη στιγμή που οι υπολογιστές και το διαδίκτυο παίζουν έναν κεντρικό ρόλο στην προσωπική και επαγγελματική ζωή μας, οι μαθητές/μαθήτριες που δεν έχουν αποκτήσει δεξιότητες στην ανάγνωση, γραφή και περιήγηση σε ψηφιακά περιβάλλοντα, θα συναντήσουν δυσκολίες να συμμετάσχουν στην

οικονομική, κοινωνική και πολιτιστική ζωή. Αυτές οι δεξιότητες διδάσκονται και προωθούν την ισοτιμία στην εκπαίδευση (O.E.C.D., 2015: 15-16)

Η τεχνολογία μπορεί να συνεισφέρει καταλυτικά στην εκπαίδευση με τα εργαλεία που προσφέρει και που με την κατάλληλη αξιοποίησή τους, έννοιες, ιδέες και διαδικασίες μπορούν να γίνουν περισσότερο κατανοητές στους/στις μαθητές/μαθήτριες. Εκπαιδευτικά λογισμικά γενικά, ψηφιακά παιχνίδια και προσομοιώσεις πιο συγκεκριμένα, αποτελούν κάποια από αυτά τα εργαλεία που ο/η εκπαιδευτικός μπορεί να τα εντάξει στη διδασκαλία του/της.

Αναφορικά με τα ψηφιακά παιχνίδια, τα παιδιά παίζουν με αυτά σε μεγάλο ποσοστό στον ελεύθερο χρόνο τους, μαθαίνουν να τα παίζουν μόνα τους από πολύ μικρές ηλικίες και φαίνεται πως αποτελούν ένα ιδιαίτερο κίνητρο για να εμπλακούν, να διερευνήσουν και να ανακαλύψουν κάτι (Κουτρουμάνος & Νικολοπούλου, 2010). Ως προς τα αποτελέσματα της χρήσης τους στην εκπαίδευση, έχει βρεθεί πως βοηθούν στην απόκτηση της γνώσης, ενώ αν είναι και ψυχαγωγικά συντελείται ευρύτερη γνωστική, και όχι μόνο, αλλαγή (Boyle et al., 2016). Μαθησιακά παιχνίδια χρησιμοποιούνται σε πολλά γνωστικά αντικείμενα με τα πιο δημοφιλή να είναι αυτά που χρησιμοποιούνται στις θετικές επιστήμες (S.T.E.M.) και στην υγεία.

Ως προς τη μοντελοποίηση, αυτή καθίσταται εξαιρετικά χρήσιμη στη μαθησιακή διαδικασία, αφού μέσω αυτής μπορεί να αναπαρασταθεί μια κατάσταση, μια διαδικασία, μια έννοια ή ένα φαινόμενο, αλλά και η εξέλιξή τους (Τζιμογιάννης & Σιόρεντα, 2007). Τα λογισμικά προσομοίωσης δίνουν πολλές ευκαιρίες. Οι μαθητές/μαθήτριες πειραματίζονται, παρακολουθούν και αντιλαμβάνονται την εξέλιξη μιας διαδικασίας, κάνουν υποθέσεις και καταλήγουν σε συμπεράσματα (Τζιμογιάννης & Σιόρεντα, 2007), έχοντας συνεχώς ενεργό ρόλο στη μαθησιακή διαδικασία και αναπτύσσοντας τη δημιουργική και κριτική τους σκέψη.

Το πώς και με ποιον τρόπο θα ενσωματωθούν οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και Επικοινωνίας (Τ.Π.Ε.) στην καθημερινότητα της σχολικής τάξης είναι ζητήματα που εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες, όμως ερευνητικά έχει διαπιστωθεί πως αυτές, υπό συνθήκες, μπορούν να συντελέσουν θετικά στη μαθησιακή διαδικασία. Παράλληλα, σε ένα περιβάλλον όπου η ύπαρξη διαπροσωπικών σχέσεων μεταξύ κοινωνικών ομάδων και σχέσεων μεταξύ εθνών είναι απαραίτητη και λαμβάνοντας υπόψη την ερευνητικά τεκμηριωμένη συμβολή της συνεργατικής μάθησης στην εκπαίδευση, το σχολείο οφείλει να συντείνει στην ανάπτυξη των απαραίτητων δεξιοτήτων των μαθητών/μαθητριών, προκειμένου να συνυπάρχουν αρμονικά με τους/τις άλλους/άλλες (Κορδάκη, 2017). Η ομαδική-συνεργατική διδασκαλία και η χρήση των Νέων Τεχνολογιών βοηθούν εξαιρετικά τους/τις μαθητές/μαθήτριες στο μάθημα των Μαθηματικών (Βιβλίο Δασκάλου Μαθηματικών Γ' Δημοτικού) και μπορούν να συμβάλλουν και στον γενικό σκοπό της διδασκαλίας των Μαθηματικών, *την ολοκλήρωση της προσωπικότητας του μαθητή και την επιτυχή κοινωνική ένταξή του* (ΔΕΠΠΣ-ΑΠΣ Μαθηματικών). Το παρόν σενάριο αξιοποιεί σε όλη τη διάρκεια

της υλοποίησής του του τις Τ.Π.Ε. όπως επίσης και συνεργατικές μεθόδους, σε μια προσπάθεια μεγιστοποίησης των προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων για τους/τις μαθητές/μαθήτριες.

Το κεφάλαιο που επιλέχθηκε ήταν αυτό της ισοδυναμίας των κλασμάτων. Τα κλάσματα είναι μια από τις έννοιες που δυσκολεύουν τους/τις μαθητές/μαθήτριες της Γ' Δημοτικού, αφού απαιτούν βαθιά εννοιολογική γνώση: (α) του μέρους-όλου (ποιο μέρος μιας ποσότητας αναπαριστά ένα κλάσμα), (β) των μετρήσεων (αφού τα κλάσματα μπορούν να τοποθετηθούν σε μια αριθμογραμμή) και (γ) των αναλογιών (Hecht, Close, & Santisi, 2003), ενώ είναι ακόμα πιο δύσκολα για τους/τις μαθητές/μαθήτριες με μαθησιακές δυσκολίες στα Μαθηματικά (Tian & Siegler, 2017). Το να τα κατανοήσουν οι μαθητές/μαθήτριες είναι μεγάλης σημασίας για την εκμάθηση των Μαθηματικών, καθώς όχι μόνο απαιτείται μια βαθύτερη γνώση των αριθμών από αυτή που αποκτάται συνήθως με την εμπειρία με τους ακέραιους αριθμούς, αλλά είναι και προβλεπτικός παράγοντας για την μαθηματική επίδοση αργότερα (Torbeys, Schneider, Xin, & Siegler, 2015). Η οπτικοποίησή τους σε ψηφιακό περιβάλλον, παρά τις δυσκολίες, μπορεί να τους/τις βοηθήσει ιδιαίτερα (Thambi & Eu, 2013). Αναφορικά με την ισοδυναμία των κλασμάτων, οι μαθητές/μαθήτριες την αναγνωρίζουν όταν αυτή αναπαρίσταται γεωμετρικά (Jigyel & Afamasaga-Fuata'i, 2007).

2. Το διδακτικό σενάριο

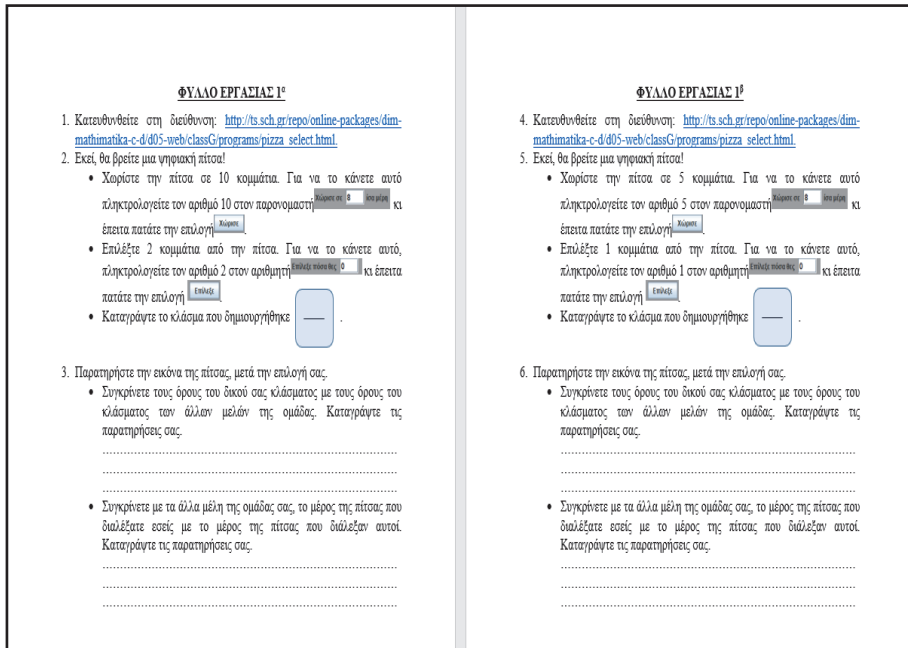
Κατά την προηγούμενη σχολική χρονιά και με αφορμή τη συμμετοχή μας στην 4^η περίοδο επιμόρφωσης Β1 επιπέδου Τ.Π.Ε. (Νοέμβριος 2018-Φεβρουάριος 2019), αναπτύχθηκε και υλοποιήθηκε το παρακάτω διδακτικό σενάριο. Αυτό αφορά στο μάθημα 25 «Ισοδύναμα κλάσματα» της 4^{ης} ενότητας: «Εισαγωγή στα απλά κλάσματα» των Μαθηματικών Γ' Δημοτικού. Επιπλέον, κατά την ίδια σχολική χρονιά, η μία εκ των δύο συγγραφέων δίδασκε ως εκπαιδευτικός Γ' τάξης οπότε κι εφάρμοσε το διδακτικό σενάριο στην τάξη της, με τη συνεργασία των 15 μαθητών/μαθητριών. Το σενάριο έλαβε χώρα στην αίθουσα διδασκαλίας της Γ' Τάξης, η οποία ήταν ταυτοχρόνως και το Εργαστήριο Υπολογιστών του σχολείου. Τα περισσότερα από τα λογισμικά που επιλέχθηκαν για το σενάριο και συγκεκριμένα αυτά του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, το Tux Paint και το JQuiz, ήταν ήδη γνωστά στους/στις μαθητές/μαθήτριες, καθώς τα είχαν επεξεργαστεί κατά τη διδασκαλία των μαθημάτων με τον εκπαιδευτικό πληροφορικής.

Οι διδακτικοί στόχοι του εκπαιδευτικού σεναρίου ήταν στο τέλος αυτού οι μαθητές/μαθήτριες να ήταν ικανοί/ικανές: (1) να αναγνωρίζουν μια βασική ιδιότητα των κλασμάτων, την ισοδυναμία, (2) να βρίσκουν ισοδύναμα κλάσματα με τη βοήθεια ψηφιακών σχημάτων, αντικειμένων, υλικών και προσομοιώσεων, (3) να αναγνωρίζουν την ισοδυναμία σε περιστάσεις της πραγματικής ζωής, και (4) να δημιουργούν ψηφιακά κουίζ με ερωτήσεις σχετικές με την ισοδυναμία κλασμάτων.

Ως προαπαιτούμενες γνώσεις, οι μαθητές/μαθήτριες γνώριζαν να χειρίζονται υπολογιστές, όπως και τους όρους αριθμητής και παρονομαστής, τους οποίους και έχουν διδαχθεί στα αρχικά μαθήματα της ενότητας των Μαθηματικών. Τα διδακτικά μέσα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν: υπολογιστές, λογισμικό προσομοιώσεων Phet Colorado, λογισμικό Παιδαγωγικού Ινστιτούτου για τα κλάσματα, λογισμικό για την εύρεση ισοδύναμων κλασμάτων Sheppard software, λογισμικό ζωγραφικής Tux Paint, λογισμικό Hotpotatoes για τη δημιουργία κουίζ JQuiz και Φύλλα Εργασίας. Το εκπαιδευτικό σενάριο, διάρκειας τριών (3) διδακτικών ωρών αναπτύσσεται κατά στάδια (Καραντζής & Μάνεσης, 2013), σε αυθεντικές καταστάσεις, με χρήση Νέων Τεχνολογιών και συνεργατικών μεθόδων, οι οποίες στηρίζουν τη μάθηση (Κορδάκη, Μάνεσης & Νταραντούμης, 2017).

2.1 Προετοιμασία

Ο/Η εκπαιδευτικός μοιράζει τα Φύλλα Εργασίας 1^α και 1^β (Εικόνα 1), το οποίο κατευθύνει τους/τις μαθητές/μαθήτριες στην εφαρμογή Πίτσα (http://ts.sch.gr/repo/online-packages/dim-mathimatika-c-d/d05-web/classG/programs/pizza_select.html) του Λογισμικού Μαθηματικών για την Γ' και Δ' Δημοτικού (<http://ts.sch.gr/repo/online-packages/dim-mathimatika-c-d/d05-web/>). Οι μαθητές/μαθήτριες εργάζονται σε 3 ομάδες των 5. Αρχικά, εργάζονται σε ομάδες των 2 ή των 3 και με την καθοδήγηση του Φ.Ε. 1 μοιράζουν την «Πίτσα» του λογισμικού σε τόσα κομμάτια όσα αναφέρονται σε αυτό και επιλέγουν αντιστοίχως, ώστε να δημιουργηθεί ένα κλάσμα. Ο/Η εκπαιδευτικός έχει μοιράσει εντός της ίδιας ομάδας, στο ένα ζευγάρι το Φύλλο Εργασίας 1^α και στο άλλο (ή την τριάδα) το 1^β. Τα Φ.Ε. είναι δομημένα με τέτοιο τρόπο ώστε να ζητούν κλάσματα που είναι ισοδύναμα, έννοια που δε γνωρίζουν οι μαθητές/μαθήτριες. Επίσης, σε αυτά τους ζητείται να συγκρίνουν τα αποτελέσματα με τα άλλα μέλη της ομάδας τους (σύγκριση Φ.Ε. 1^α και 1^β) και να καταγράψουν τις πρώτες παρατηρήσεις τους (Στόχοι 1 & 3, Διάρκεια 20').




Εικόνα 1. Τα Φύλλα Εργασίας 1α και 1β

2.2 Επαφή με τα νέα δεδομένα

Οι μαθητές/μαθήτριες κατευθύνονται με τη βοήθεια του Φύλλου Εργασίας 2 (Εικόνα 2), στο λογισμικό προσομοιώσεων για τα ισοδύναμα κλάσματα του *Phet Colorado* (<https://phet.colorado.edu/el/simulation/fractions-equality>). Εκεί, σε ομάδες των δύο και ακολουθώντας τις οδηγίες, δημιουργούν με τη βοήθεια σχημάτων και αντικειμένων ισοδύναμα κλάσματα, τα οποία καταγράφουν στο ίδιο Φ.Ε. και καταλήγουν σε συμπεράσματα γύρω από την έννοια των ισοδύναμων κλασμάτων (Στόχος 2, Διάρκεια 25’).


ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2

- Κατευθυνθείτε στη διεύθυνση https://phet.colorado.edu/sims/html/fractions-equality/latest/fractions-equality_e1.html.





Εργατήριον Ισοδυναμίας


- Πατήστε την επιλογή



- Στο πρώτο κλάσμα πατήστε τόσες φορές τα βελάκια σε αριθμητή και παρονομαστή, ώστε να προκύψει το κλάσμα $\frac{2}{3}$.
- Παρατηρήστε την πίτα που αντιστοιχεί στο κλάσμα αυτό. Αυτή η πίτα είναι χωρισμένη σε κομμάτια και είναι χρωματισμένα τα
- Ταυτόχρονα, δίπλα βλέπετε μια άλλη πίτα να είναι χωρισμένη σε διαφορετικά κομμάτια. Αυτή η πίτα είναι χωρισμένη σε κομμάτια και είναι χρωματισμένα τα Το κλάσμα που προκύπτει από αυτήν την πίτα είναι το $\frac{\square}{\square}$.
- Τι παρατηρείτε ότι συμβαίνει μεταξύ των δύο κλασμάτων; Αυτό αναγράφεται στο κάτω μέρος της οθόνης.



- Στο δεύτερο κλάσμα, τώρα, πατήστε το δεξί βελάκι  οπότε και θα προκύψει άλλο κλάσμα. Καταγράψτε τη νέα ισότητα.



- Με τη βοήθεια της/του δασκάλου/δασκάλου σας, συμπληρώστε τα παρακάτω κενά.

Τα κλάσματα , και είναι μεταξύ τους






$\frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square}$ και λέγονται **ισοδύναμα**.

Εικόνα 2. Το Φύλλο Εργασίας 2

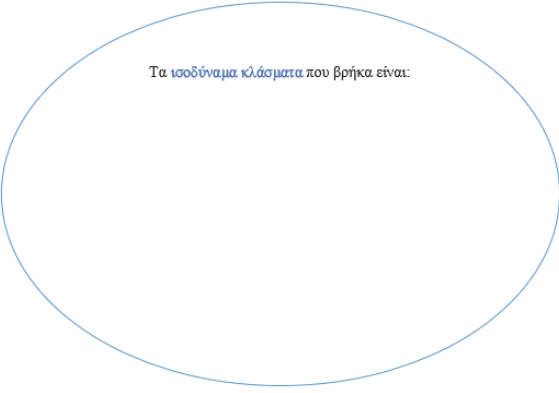
2.3 Εφαρμογή εμπέδωσης της νέας γνώσης

Στη συνέχεια, οι μαθητές/μαθήτριες, ακολουθούν τις οδηγίες στο Φύλλο Εργασίας 3 (Εικόνα 3) και καλούνται να εφαρμόσουν ατομικά όσα έμαθαν νωρίτερα. Αντιστοιχίζουν ισοδύναμα κλάσματα, αξιοποιώντας το λογισμικό Sheppard software (http://www.sheppardsoftware.com/mathgames/fractions/memory_equivalent1.htm). (Στόχος 2, Διάρκεια 15').

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3

- Κατευθυνθείτε στη διεύθυνση: http://www.sheppardsoftware.com/mathgames/fractions/memory_equivalent_1.htm.
- Πατήστε .
- Πατήστε .
- Αντιστοιχίστε ισοδύναμα κλάσματα, παρατηρώντας την αναπαράσταση του κάθε κλάσματος. Για να γίνει αυτό πατάτε τα κλάσματα που βλέπετε ότι είναι ισοδύναμα. Παρακάτω, μπορείς να γράψεις τα ισοδύναμα κλάσματα που βρήκες.
- Αν η επιλογή σας είναι σωστή, εμφανίζεται , αν όχι εμφανίζεται  και μπορείς να ~~αναπροσπαθήσεις~~. Μόλις ολοκληρώσεις με επιτυχία το επίπεδο αυτό, πατάς  και περνάς στο επόμενο επίπεδο.

Τα ισοδύναμα κλάσματα που βρήκα είναι:



Εικόνα 3. Το Φύλλο Εργασίας 3

2.4 Επέκταση-Αναστοχασμός-Ανακεφαλαίωση

Έπειτα, οι μαθητές/μαθήτριες σε ομάδες των δύο επεξεργάζονται αρχικά ατομικά κι έπειτα σε συνεργασία, το Φύλλο Εργασίας 4 (Εικόνα 4). Σε αυτό καλούνται να φτιάξουν ισοδύναμα κλάσματα λαμβάνοντας υπόψη το κλάσμα ως μέρος του όλου, αλλά και πως το ίδιο μέρος μπορεί να εκφραστεί και με διαφορετικό τρόπο, με κλασματική μονάδα. Ακολουθώντας αυτό ως παράδειγμα, δημιουργούν οι ίδιοι/ίδιες σύνολα αντικειμένων στο Tux Paint, κυκλώνουν όσα τους λείει το Φ.Ε. 4 μέσα από προβληματικές καταστάσεις που τους δίνονται εκεί κι έπειτα καλούν τον/τη συμμαθητή/συμμαθήτριά τους, να εκφράσει το κυκλωμένο μέρος με δύο κλάσματα.

Οι προβληματικές καταστάσεις που υπάρχουν είναι τέσσερις και κάθε μαθητής/μαθήτρια «ζωγραφίζει» τις δύο, καλεί τον/τη συμμαθητή/συμμαθήτριά του να τις επιλύσει και να καταγράψει τα αποτελέσματα και μόλις ολοκληρωθεί αυτή η διαδικασία, αλλάζουν οι ρόλοι (Στόχος 2, Διάρκεια 30').

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 4
Σκεπτείτε το παρακάτω ο ή καθένας/καθεμία μόνος/μόνη του...

Προβληματισμός...

Η μητέρα μου αγόρασε από τη λαική αγορά 12 μήλα. Μόλις ήρθε στο σπίτι φάγαμε τα 3 από αυτά τα μήλα. Τι μέρος του συνόλου των μήλων φάγαμε; Να το παραστήτε με δύο τρόπους...

Ζωγραφίζω...

Απαντά...

1^{ος} τρόπος: $\frac{3}{12}$
2^{ος} τρόπος: $\frac{1}{4}$
 $\frac{3}{12} = \frac{1}{4}$

Ετοιμαστείτε να κάνετε το ίδιο με τον/την δεξιανό/δεξιανή σας! Θα σας δίνεται το πρόβλημα, θα το ζωγραφίζετε με το Tux Paint κι έπειτα θα πρέπει ο ή δεξιανός/ή σας να το απαντήσει... Δίνονται τέσσερα προβλήματα κι ο ή καθένας/καθεμία θα επιλέξει από δύο για να ζωγραφίσει και να τα απαντήσει ο ή άλλος/άλλη και αντίστροφα.

Χρήσιμες πληροφορίες για χρήση του

- Για να βρείτε το αντικείμενο επιλέγετε
- Με τα βέλη κάνετε αναζήτηση σε κατηγορίες αντικειμένων και με το βέλος κάνετε αναζήτηση σε αντικείμενα ενός της ίδιας κατηγορίας.
- Μόλις βρείτε το αντικείμενο που θέλετε το επιλέγετε κι έπειτα με ένα κλικ πάνω στον λαικό ακαθίδιο τοποθετείτε τόσες φορές όσο το αντικείμενο που θέλετε να τοποθετήσετε. Αν θέλετε να αλλάξετε το μέγεθος του αντικείμενου, μπορείτε να το κάνετε μέσω της αίσθησης ή μπίτσας αυτού στην επιλογή
- Για να κωδικοποιήσετε τόσα αντικείμενα όσα αναφέρονται στο πρόβλημα, επιλέγετε κι εκεί επιλέγετε

Προβληματισμός...

1. Στο σχολείο έχουμε συνολικά 18 μπάλες. Οι 6 από αυτές είναι μπάλες μπασκετ, οι άλλες 6 είναι μπάλες ποδοσφαίρου και οι υπόλοιπες 6 είναι μπάλες βόλεϊ. Τι μέρος από όλες τις μπάλες είναι αυτές του μπασκετ;

Ζωγραφίζω στο Tux Paint...

Απαντά ο ή δεξιανός/ή μου...

1^{ος} τρόπος: —
2^{ος} τρόπος: —
— = —

Προβληματισμός...

2. Πήρα 10 μολύβια κι έδωσα στη συμμαθήτριά μου τα 2. Τι μέρος από τα μολύβια έδωσα στη συμμαθήτριά μου;

Ζωγραφίζω στο Tux Paint...

Απαντά ο ή δεξιανός/ή μου...

1^{ος} τρόπος: —
2^{ος} τρόπος: —
— = —

Προβληματισμός...

3. Στο πάρτι μου είχαμε σπάζει 20 μικρά κέικ με τη μορφή μου. Στο πάρτι φάγαμε τα 10 από αυτά. Τι μέρος των κέικ φάγαμε;

Ζωγραφίζω στο Tux Paint...

Απαντά ο ή δεξιανός/ή μου...

1^{ος} τρόπος: —
2^{ος} τρόπος: —
— = —

Προβληματισμός...

4. Ο αδερφός μου έχει συλλογή από 30 αυτοκίνητα. Αποφασίζει να χαρίσει τα 6 από αυτά σε έναν φίλο του. Τι μέρος από τα αυτοκίνητά του έδωσε ο αδερφός μου στον φίλο του;

Ζωγραφίζω στο Tux Paint...

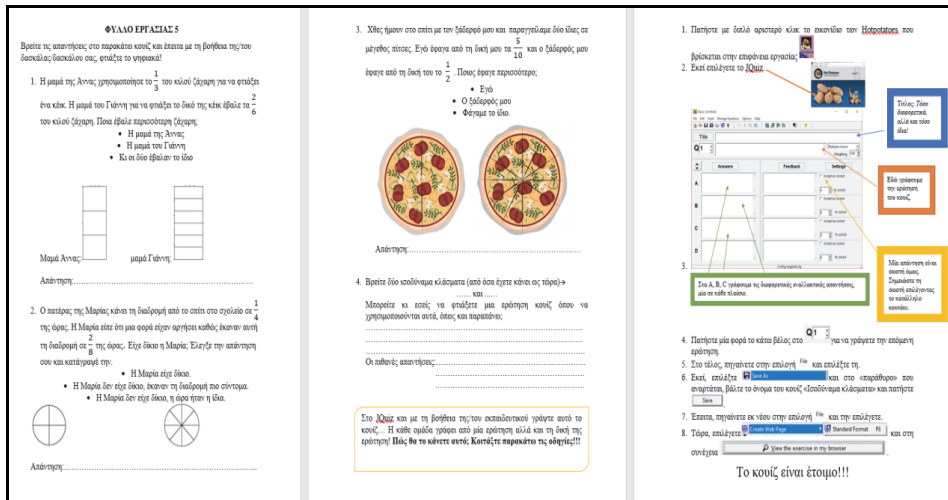
Απαντά ο ή δεξιανός/ή μου...

1^{ος} τρόπος: —
2^{ος} τρόπος: —
— = —

Εικόνα 4. Το Φύλλο Εργασίας 4

2.5 Αξιολόγηση της διδασκαλίας/ διάχυση της νέας γνώσης

Τέλος, στο Φύλλο Εργασίας 5 (Εικόνα 5), οι μαθητές/μαθήτριες δημιουργούν πρώτα σε αυτό κι έπειτα στον υπολογιστή ένα κουίζ μέσω του λογισμικού Hotpotatoes (<https://hotpot.uvic.ca/>) και της επιλογής αυτού JQuiz, με προβληματικές καταστάσεις της καθημερινότητας. Ο σχεδιασμός γίνεται πρώτα στο Φ.Ε. 5. Γίνονται οι σχετικές αναπαραστάσεις των κλασμάτων, ώστε να φανούν ποια είναι τα ισοδύναμα, μέσω *Στρογγυλής Τράπεζας* (Kagan, 1994: Κορδάκη, Μάνεσης & Νταραντούμης, 2017) κι έπειτα καταγράφονται αυτά στο JQuiz με σειρά και με τη βοήθεια της/του εκπαιδευτικού, ώστε να προκύψει ένα ολοκληρωμένο κουίζ (Στόχοι 1 & 4, Διάρκεια 45').



Εικόνα 5. Το Φύλλο Εργασίας 5

3. Αναστοχασμός εκπαιδευτικού

Οι στόχοι της διδασκαλίας της ισοδυναμίας των κλασμάτων από τα αποτελέσματα φάνηκε πως επιτεύχθηκαν. Με την κατασκευή του κομίζ στο στάδιο της αξιολόγησης προέκυψε πως οι μαθητές/μαθήτριες κατανόησαν τη νέα έννοια και τη χρησιμοποίησαν για να δομήσουν δικές τους προβληματικές καταστάσεις. Συνεργάστηκαν πολύ καλά σε δυάδες, αλλά και στις ομάδες τους.

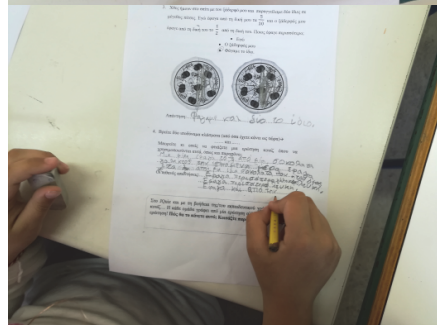
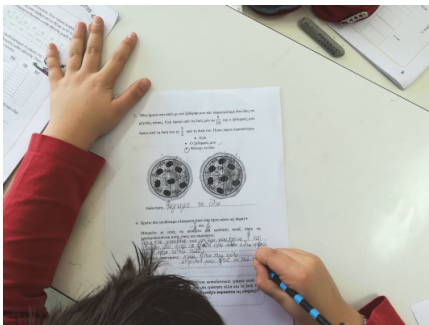
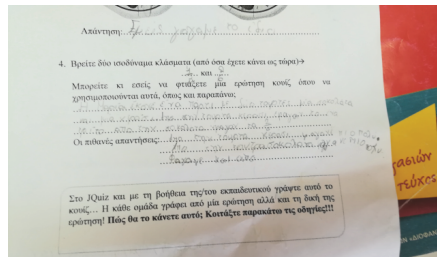
Η χρήση των υπολογιστών, οι προσομοιώσεις και τα παιχνίδια έκαναν το μάθημα ακόμα πιο ενδιαφέρον. Αυτό βοήθησε σε μεγάλο βαθμό τους/τις μαθητές/μαθήτριες να αντιληφθούν την ισοδυναμία των κλασμάτων. Συχνά εξέφραζαν απόψεις ενθουσιασμού και χαράς, επειδή χρησιμοποιούσαν υπολογιστές στο μάθημά τους. Φυσικά, ήταν μια ιδιαίτερα απαιτητική διδασκαλία, καθώς οι μαθητές/μαθήτριες δεν ήταν συνηθισμένοι να πραγματοποιούν ένα μάθημα εξ ολοκλήρου σε υπολογιστές, αφού συνήθως χρησιμοποιούν τον υπολογιστή μόνο για κάποια δραστηριότητα. Όμως, με την καθοδήγηση και τις σαφείς οδηγίες που λάμβαναν από τα Φύλλα Εργασίας και την εκπαιδευτικό, τελικά κατάφεραν να διαχειριστούν τα ψηφιακά μέσα.

Όπως αναφέρθηκε, το διδακτικό σενάριο αναπτύχθηκε με αφορμή τη συμμετοχή μας στην 4^η περίοδο επιμόρφωσης Β1 επιπέδου Τ.Π.Ε. (Νοέμβριος 2018-Φεβρουάριος 2019). Αυτό αναπτυσσόταν κατά στάδια και συμπεριλαμβανόταν η χρήση πολλών λογισμικών, με σκοπό την πλήρη κατανόηση της ισοδυναμίας των κλασμάτων. Ορισμένες δραστηριότητες του μπορούν να χρησιμοποιηθούν μεμονωμένα, για πρόσθετη στήριξη των μαθητών/μαθητριών και επιπλέον κατανόηση των δραστηριοτήτων των σχολικών βιβλίων. Επιπρόσθετα, ακόμα κι αν δεν υπάρχει η

δυνατότητα χρήσης εργαστηρίου υπολογιστών, μπορούν οι μαθητές/μαθήτριες να εργαστούν με λιγότερους υπολογιστές (έως 4), με σχετική αναπροσαρμογή των Φύλλων Εργασίας και των οδηγιών, ώστε να ασχοληθούν όλοι/όλες με το κάθε λογισμικό. Αν οι μαθητές/μαθήτριες δεν είναι εξοικειωμένοι/εξοικειωμένες με τα εν λόγω λογισμικά, θα μπορούσε το μάθημα να πραγματοποιηθεί σε συνεργασία με τον/την εκπαιδευτικό Πληροφορικής ή να υπάρξει μια προετοιμασία σε ένα πρόγραμμα αξιοποίησης λογισμικών στην Ευέλικτη Ζώνη. Φυσικά, το γεγονός ότι τα Φύλλα Εργασίας παρέχουν σαφείς οδηγίες χρήσης των λογισμικών, βοηθά στην περαιτέρω κατανόηση της χρήσης των.



4. Εικόνες από την υλοποίηση



Αναφορές

Boyle, E., A., Hainey, T., Connolly, T., M., Gray, G., Earp, J., Ott, M., Lim, T., Ninaus, M., Ribeiro, C., & Pereira, J. (2016). An update to the systematic literature review of empirical evidence of the impacts and outcomes of computer games and

serious games. *Computers & Education*, 94, 178-192. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.003>

Ghavifekr, S. & Rosdy, W.A.W. (2015). Teaching and learning with technology: Effectiveness of ICT integration in schools. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 1(2), 175-191.

Hecht, S. A., Close, L., & Santisi, M. (2003). Sources of individual differences in fraction skills. *Journal of Experimental Child Psychology*, 86 (4), 277-302. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2003.08.003>

Jigyel, K., & Afamasaga-Fuata'i, K. (2007). Students' conceptions of models of fractions and equivalence. *Australian Mathematics Teacher*, 63(4), 17-25. Ανακτήθηκε 28/08/2019 από: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ779072.pdf>.

Kagan, S. (1994). *Cooperative learning*. San Clemente/California: Kagan Publishing.

Kim, S. (2018). ICT and the UN's Sustainable Development Goal for Education: Using ICT to Boost the Math Performance of Immigrant Youths in the US. *Sustainability*, 10 (4584). DOI: <https://doi.org/10.3390/su10124584>

O.E.C.D. (2015). *Students, Computers and Learning. Making the connection*. Available at: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264239555-en.pdf?expires=1560785829&id=id&acname=guest&checksum=B62A72A3D76534EF71C9AF723A9A54C1>

Online Εκπαιδευτικό Λογισμικό Α'θμιας & Β'θμιας Εκπαίδευσης. Τα παιδιά κάνουν Μαθηματικά. Τάξεις Γ' και Δ'. Ανακτήθηκε 31/05/2019 από: <http://ts.sch.gr/repo/online-packages/dim-mathimatika-c-d/d05-web/>.

Shateri, M. & Shateri Baghiabad, H. (2016). The role of information and communication technology (ICT) in academic achievement of elementary students. *International Journal of Humanities and Cultural Studies*, May 2016, Special Issue, 369-380.

Skryabin, M., Zhang, J., Liu, L. & Zhang, D. (2015). How the ICT development level and usage influence student achievement in reading, mathematics, and science. *Computers & Education*, 85, 49-58.

Thambi, N.& Eu, L. K. (2013). *Effect of Students' Achievement in Fractions using GeoGebra*. *SAINSAB*, 16, 97-106. Retrieved 28.08.2019 from https://umexpert.um.edu.my/file/publication/00010213_95273.pdf

Tian, J. & Siegler, R.S. (2017). Fractions learning in children with mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 50(6), 614-620. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0022219416662032>

Torbeyns, J., Schneider, M., Xin, Z. & Siegler, R. S. (2015). Bridging the gap: Fraction understanding is central to mathematics achievement in students from three different continents. *Learning and Instruction*, 37, 5-13. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.learninstruc.2014.03.002>.

Wegerif, R. & Dawes, L. (2004). *Thinking and learning with ICT. Raising achievement in primary classrooms*. London and New York: Routledge Falmer.

Zakaria, N. A., & Khalid, F. (2016). The Benefits and Constraints of the Use of Information and Communication Technology (ICT) in Teaching Mathematics. *Creative Education*, 7, 1537-1544. DOI: <http://dx.doi.org/10.4236/ce.2016.711158>

Γκούμας, Ε. (2017). Διδασκαλία βασικών μαθηματικών εννοιών με τη χρήση χειραπτικού και ψηφιακού υλικού σε μαθητές Δημοτικού Σχολείου 6 – 9 ετών με μαθησιακές δυσκολίες στα μαθηματικά, που φοιτούν σε Τμήματα Ένταξης. *Διδακτορική Διατριβή*. Βόλος: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

ΔΕΠΠΣ-ΑΠΣ Μαθηματικών. Ανακτήθηκε 31/05/2019 από: http://ebooks.edu.gr/info/cps/11deppsaps_math.pdf.

Επιμόρφωση εκπαιδευτικών για την αξιοποίηση και εφαρμογή των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδακτική πράξη (Επιμόρφωση Β' επιπέδου Τ.Π.Ε.). Ανακτήθηκε 31/05/2019 από: <https://e-pimorfosi.cti.gr/>.

Εφαρμογή Π.Ι. Πίτσα: http://ts.sch.gr/repo/online-packages/dim-mathimatika-c-d/d05-web/classG/programs/pizza_select.html. Τελευταία προσπέλαση: 31/05/2019.

Ισοδυναμία κλασμάτων. Προσομοίωση. Ανακτήθηκε 31/05/2019 από: <https://phet.colorado.edu/el/simulation/fractions-equality>.

Καραντζής, Ι. & Μάνεσης, Ν. (επιμ.) (2013). *Σχέδια Μαθήματος για το Δημοτικό Σχολείο. Από τη Θεωρία στην Πράξη*. Πάτρα: Gotsis

Καρτέλες Πίτσα. Ανακτήθηκε 31/05/2019 από: <http://emathima.gr/?p=8082>.

Κορδάκη, Μ. (2017). Η Συνεργατική μάθηση. Στο Μ. Κορδάκη, Ν. Μάνεσης & Θ. Νταραντούμης (επιμ.) *Μάθε Ψηφιακά...Παίζοντας Συνεργατικά. Τεχνολογικά*

Υποστηριζόμενη Παιγνιώδης και Δομημένη Συνεργατική Μάθηση (σσ. 68-100). Αθήνα: Γρηγόρη.

Κουτρομάνος, Γ. & Νικολοπούλου, Κ. (2010). Διερεύνηση Χρήσης Ψηφιακών Παιχνιδιών από μαθητές/μαθήτριες Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 3(2), 97-112.

Λογισμικό δημιουργίας κουίζ. Hotpotatoes. JQuiz. Ανακτήθηκε 31/05/2019 από: <https://hotpot.uvic.ca/>.

Λογισμικό Σχεδίασης για Παιδιά. TuxPaint. Ανακτήθηκε 31/05/2019 από: <http://www.tuxpaint.org/?lang=el>

Μαθηματικά Γ' Δημοτικού. Βιβλίο Δασκάλου. Ανακτήθηκε 31/05/2019 από: http://www.pi-schools.gr/books/dimotiko/math_c/kath/kath_1_192.pdf.

Μαθηματικά Γ' Δημοτικού. Μαθηματικά της φύσης και της ζωής. Βιβλίο Δασκάλου. Ανακτήθηκε 31/05/2019 από: http://www.pi-schools.gr/books/dimotiko/math_c/kath/kath_1_192.pdf.

Μικρόπουλος, Τ.Α. (2010). *Ο υπολογιστής ως γνωστικό εργαλείο* (7^η έκδοση). Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Νικολόπουλος, Γ. (2017). Διδασκαλία των Μαθηματικών σε Δια-επιστημονικό (STEM) περιβάλλον, για ανάπτυξη γνώσεων και δεξιοτήτων, κατάλληλη για παιδιά με και χωρίς Μαθησιακές Δυσκολίες. *Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης*, 1, 804-819. DOI: <http://dx.doi.org/10.12681/edusc.1680>

Τζιμογιάννης, Α. & Σιόρεντα, Α. (2007). Η μοντελοποίηση ως εργαλείο ανάπτυξης της κριτικής και δημιουργικής σκέψης. Στο Β. Κουλαϊδής, (επιμ.) (2007). *Σύγχρονες Διδακτικές Προσεγγίσεις για την Ανάπτυξη Κριτικής Δημιουργικής Σκέψης για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση* (σσ. 241-264). Αθήνα: Ο.Ε.Π.ΕΚ

Τζωρτζακάκης, Γ., Μιτσούλης, Χ., Παπακυριακού, Χ. & Δημητρακοπούλου, Α. (2003). *Όψεις ενδοσχολικής υποστήριξης για σχεδιασμό διδασκαλιών με χρήση καινοτομικού τεχνολογικού περιβάλλοντος*. Ανακτήθηκε 31/05/2019 από: <https://www.etpe.gr/custom/pdf/etpe610.pdf>

Χάσκου, Σ. (2016). Συγκριτική μελέτη για την αποτελεσματικότητα της παραδοσιακής διδασκαλίας και της διδασκαλίας μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή σε μαθητές Δημοτικού με ή χωρίς Ειδικές Μαθησιακές Δυσκολίες. *Πανελλήνιο Συνέδριο*

Επιστημών Εκπαίδευσης (Τόμος Β'), 1467-1477. DOI:
<http://dx.doi.org/10.12681/edusc.1018>

Abstract

The present study presents a teaching scenario referring to the instruction of equivalent fractions, a Math chapter of 3rd grade in primary school. This teaching scenario was developed by teachers participating in B-Level ICT Teacher Training. The scenario was implemented to 15 students of 3rd grade. It was structured based on certain steps including teaching activities where ICT were used. In the beginning, students looked for and discovered the meaning of fractions' equivalence in real situations. Cooperative methods among students were used, while they used educational software. They also reached conclusions by using digital simulations. They played digital games where they were asked to find equivalent fractions. Finally, they constructed their own digital quiz using what they had learnt about the concept of equivalence. For implementing all the activities, worksheets were used, and the teacher helped the students when needed. By using ICT, conceptual knowledge was acquired, and critical thinking was developed by students, especially concerning the notion of fractions' equivalence.

Keywords: Didactic Scenario, ICT, Equivalent fractions, Primary School