

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ Η΄ ΧΩΡΙΣ ΤΗ ΧΡΗΣΗ Η/Υ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΚΛΑΣΜΑΤΩΝ

Μεταφετζής Γιώργος
Δάσκαλος, 1ο ΔΣ Βόλου
gmetafetz@in.gr

Κορκοβέλου Βασιλική
Δασκάλα, 1ο ΔΣ Βόλου
vkork@in.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται η σχεδίαση και τα αποτελέσματα πειραματικής διδασκαλίας με χρήση του περιβάλλοντος *Microwords Pro* και σχετικών δραστηριοτήτων σε μια προσπάθεια οι μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα τα ομώνυμα, τα ετερόνυμα και τα ισοδύναμα κλάσματα, καθώς επίσης και να συγκρίνουν και να διατάσσουν τις παραπάνω κατηγορίες κλασμάτων χρησιμοποιώντας τα σύμβολα της ισότητας και της ανισότητας.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: ομώνυμα, ετερόνυμα, ισοδύναμα κλάσματα, *Microwords Pro*

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σύμφωνα με την προηγούμενη εμπειρία μας ως εκπαιδευτικοί, έχουμε διαπιστώσει ότι οι μαθητές δυσκολεύονται να αντιληφθούν την έννοια του κλάσματος και την ποσοτική του αξία. Αυτό είναι η αρχή ενός μεγάλου προβλήματος που η αμέσως επόμενη δυσκολία του είναι η κατανόηση των δεκαδικών αριθμών. Επίσης σ' αυτό συνηγορεί το γεγονός ότι η διάρθρωση της ύλης των κλασμάτων παρουσιάζεται στο βιβλίο μαθηματικών της Ε΄ τάξης αποσπασματικά. Δηλαδή, γίνεται μια πρώτη αναφορά στα κλάσματα στο Α΄ τεύχος κι έπειτα επανέρχεται στον ίδιο τομέα με σύγκριση και πράξεις κλασμάτων στο Β΄ τεύχος, ενώ αντιπαραβάλλονται οι δεκαδικοί αριθμοί – συσχετιζόμενοι με τα κλάσματα – χωρίς να δίνεται η δυνατότητα στα παιδιά να αντιληφθούν και να κατανοήσουν τα κλάσματα σ' όλο τους το εύρος παρουσιαζόμενα συνολικά. Η παλινδρόμηση αυτή δημιουργεί σύγχυση στα παιδιά και προβληματίζει τους εκπαιδευτικούς στην εύρεση τρόπων καλύτερης και αποτελεσματικότερης προσέγγισης του αντικειμένου.

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Σύμφωνα με το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών Μαθηματικών καθώς και το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών Μαθηματικών του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου οι στόχοι που θέτονται για τη διδασκαλία των κλασμάτων είναι οι ακόλουθοι:

Οι μαθητές πρέπει να μπορούν:

- να δημιουργούν και να διακρίνουν ισοδύναμα κλάσματα.
- να δημιουργούν και να διακρίνουν ομώνυμα και ετερόνυμα κλάσματα.
- να απλοποιούν τα κλάσματα.
- να μετατρέπουν ετερόνυμα κλάσματα σε ομώνυμα.
- να συγκρίνουν και να διατάσσουν κλάσματα.

Σύμφωνα με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών Του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου οι μαθητές με τη χρήση του Η/Υ πρέπει (όπως και φαίνεται από τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου) να αντιμετωπίζουν ευχερέστερα τα προβλήματα. Η προσέγγιση των σχέσεων των κλασμάτων με τον Η/Υ βοηθά τους μαθητές να δημιουργούν και να διακρίνουν ομώνυμα και ετερόνυμα κλάσματα καθώς και να τα διατάσσουν.

Η ΕΡΕΥΝΑ

Για την εργασία αυτή το δείγμα που χρησιμοποιήθηκε ήταν το δυναμικό των μαθητών των δύο τμημάτων της Ε΄ τάξης του 1^{ου} Δημοτικού Σχολείου Βόλου. Το πρώτο τμήμα έχει 15 μαθητές και το δεύτερο 19 μαθητές. Το γνωστικό τους επίπεδο είναι παρεμφερές έχοντας ως βάση την περιγραφική αξιολόγηση των μαθητών. Οι εξωγενείς και ενδογενείς παράγοντες και το κοινωνικοπολιτιστικό περιβάλλον που επηρεάζουν τα παιδιά και των δύο τάξεων είναι το ίδιο.

Και στα δύο τμήματα η διδασκαλία που έγινε ήταν σύμφωνη με τις θέσεις του Διαθεματικού Ενιαίου Πλαισίου Προγράμματος Σπουδών Μαθηματικών καθώς και του Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών Μαθηματικών του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου. Όσο για το εκπαιδευτικό παιχνίδι, που χρησιμοποιήθηκε, το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο προτείνει από την πρώτη κιόλας τάξη διαθεματικό σχέδιο εργασίας με θέμα τα μέσα μεταφοράς, όπως τα αυτοκινητάκια, που βοηθάει τους μαθητές να αποτυπώνουν εικαστικά τα κλάσματα (Αισθητική Αγωγή). Κίνητρο για τη διεξαγωγή αυτής της εργασίας ήταν το βιβλίο «Ο Δάσκαλος Δημιουργός» των Ν. Δαπόντε, Σ. Ιωάννου, Ι. Μαστρογιάννη, Ν. Τζιμόπουλου, Σ. Τσοβόλα, Α. Αλλά, το οποίο βοηθά σημαντικά στην ανάπτυξη κριτικής σκέψης και δράσης στο σχολείο.

Στο πρώτο τμήμα η διδασκαλία έγινε με τη βοήθεια ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού της Microworlds Pro. Χρησιμοποιήθηκαν οι φιγούρες αγωνιστικών αυτοκινήτων που πρωταγωνίστησαν στο Παγκόσμιο Πρωτάθλημα Ράλι του 2002. Μοιράστηκαν στα παιδιά φύλλα εργασίας όπου αναγραφόταν η στοχοθεσία της δραστηριότητας, η μέθοδος εργασίας (επιλέχτηκε ως καταλληλότερη η ομαδοσυνεργατική), οδηγίες προς τους μαθητές καθώς και τέσσερις ασκήσεις. Σ' αυτές κλήθηκαν τα παιδιά να καταγράψουν τις δικές τους παρατηρήσεις και στην πορεία με τη βοήθεια του δασκάλου να διατυπώσουν τα σχετικά συμπεράσματα όπως αυτά προέκυπταν από τη θεματολογία των παραπάνω ασκήσεων. Δηλαδή, σύγκριση ομώνυμων κλασμάτων, σύγκριση ετερώνυμων κλασμάτων, σύγκριση ετερώνυμων κλασμάτων με ίδιους αριθμητές και σύγκριση ισοδύναμων κλασμάτων. Τα παιδιά συμπλήρωσαν τα φύλλα εργασίας βασιζόμενα στις μέχρι τώρα γνώσεις τους.

Στο δεύτερο τμήμα η διδασκαλία έγινε με τον παραδοσιακό τρόπο χωρίς τη χρήση υπολογιστών. Οι μαθητές προσέγγισαν τις παραπάνω κατηγορίες κλασμάτων (ισοδύναμα, ομώνυμα, ετερώνυμα με ίδιο αριθμητή και ετερώνυμα κλάσματα με διαφορετικούς και τους δύο όρους των κλασμάτων) έχοντας ως εποπτικό μέσο τον πίνακα της τάξης.

Όσον αφορά τα ισοδύναμα κλάσματα σχεδιάστηκαν στον πίνακα 4 ίσα ορθογώνια χωρισμένα σε 2, 4 & 8 μέρη αντίστοιχα και ζητήθηκε από τα παιδιά να γραμμοσκιάσουν το 1/2, 2/4, 4/8 των σχημάτων. Κατόπιν οι μαθητές εξέφρασαν τις απόψεις τους για την αξία των κλασμάτων που προέκυψαν, τα συγκρίναν τα διέταξαν βάζοντας ανάμεσα στα κλάσματα το σύμβολο της ισότητας και παρακινήθηκαν να διατυπώσουν το σχετικό συμπέρασμα, που ισχύει για τα ισοδύναμα κλάσματα. Δόθηκαν κι άλλα παραδείγματα ισοδύναμων κλασμάτων και στη συνέχεια ακολούθησαν ασκήσεις εμπέδωσης τις οποίες έλυσαν στα τετράδιά τους και στη συνέχεια στον πίνακα.

Προχωρήσαμε στα ομώνυμα κλάσματα τα οποία παρουσιάστηκαν κι αυτά σχηματοποιημένα στον πίνακα για να οδηγηθούν οι μαθητές σε συμπέρασμα σχετικά με την αξία του κάθε κλάσματος, να τα συγκρίνουν κι έπειτα να τα διατάξουν σε αύξουσα διάταξη. Στη συνέχεια τους δόθηκε άσκηση με ομώνυμα κλάματα τα οποία έπρεπε να συγκρίνουν βάζοντάς τα σε φθίνουσα διάταξη. Την άσκηση έλυσαν πρώτα στο τετράδιο κι έπειτα στον πίνακα.

Ακολούθησαν τα ετερώνυμα κλάματα τα οποία είχαν ίδιο αριθμητή. Παρουσιάστηκαν σχηματοποιημένα στον πίνακα ούτως ώστε να διακρίνουν οι μαθητές την αξία των κλασμάτων, να τα συγκρίνουν και να τα διατάξουν σε φθίνουσα διάταξη, αφού πρώτα διατύπωσαν το σχετικό

συμπέρασμα δίνοντας σημασία στον παρονομαστή εφόσον ο αριθμητής ήταν ο ίδιος σ' όλα τα κλάσματα. Μία σειρά ετερώνυμων κλασμάτων καθώς κι ένα πρόβλημα σχετικό με τη σύγκριση και διάταξη σε αύξουσα διάταξη ετερώνυμων κλασμάτων με ίδιο αριθμητή και στις δύο ασκήσεις δόθηκε στους μαθητές για εμπέδωση. Η λύση των ασκήσεων παρουσιάστηκε στον πίνακα από τα παιδιά.

Το τελευταίο θεωρητικό μέρος αφορούσε την σύγκριση και διάταξη ετερώνυμων κλασμάτων με διαφορετικούς όρους. Οι μαθητές εύκολα οδηγήθηκαν στη σκέψη ότι είναι απαραίτητο να μετατρέψουμε τα ετερώνυμα κλάσματα σε ομώνυμα για να τα συγκρίνουμε. Προτάθηκαν τρεις τρόποι:

α) να βρούμε μια σειρά ισοδύναμων κλασμάτων που προκύπτουν από το καθένα μέχρι να φτάσουμε σε κλάσματα με ίδιους παρονομαστές.

β) να βρούμε τα πολλαπλάσια των παρονομαστών από τα κλάσματα που συγκρίνουμε μέχρι να φτάσουμε σε ένα κοινό πολλαπλάσιο ώστε να τα μετατρέψουμε σε ομώνυμα και

γ) να βρούμε το Ε.Κ.Π. των παρονομαστών κι έπειτα να τα μετατρέψουμε σε ομώνυμα προκειμένου να τα συγκρίνουμε.

Οι μαθητές μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν όποιο τρόπο ήθελαν από τους τρεις αν και οι περισσότεροι θεωρούσαν πρακτικότερο τον τρίτο τρόπο, γιατί μας δίνει μικρότερους όρους. Αφού ασχοληθήκαμε εκτενώς με τη μεθοδολογία μετατροπής των ετερώνυμων κλασμάτων σε ομώνυμα με σχετικές ασκήσεις στον πίνακα, δόθηκαν στους μαθητές ασκήσεις ώστε να εφαρμόσουν και τρεις τρόπους που διδάχθηκαν και να εκφράσουν τις απορίες τους και τις απόψεις τους. Μετά το πέρας των διδασκαλιών δόθηκε σχετικό ερωτηματολόγιο για την αξιολόγηση της διδασκαλίας με και χωρίς υπολογιστή. Το ερωτηματολόγιο ήταν ίδιο και για τα δύο τμήματα.

Στο πρώτο τμήμα έγινε παρουσίαση των τριών τρόπων μετατροπής των ετερώνυμων κλασμάτων με διαφορετικούς αριθμητές σε ομώνυμα κατά τη διάρκεια επεξηγήσεως του ερωτηματολογίου στους μαθητές. Αυτό συνέβη γιατί όπως είπαμε προηγουμένως στο φύλλο εργασίας οι παρατηρήσεις και τα συμπεράσματα βασίστηκαν στην εναλλαγή αριθμών στις ενδείξεις-αποτελέσματα χωρίς να γίνει ιδιαίτερη αναφορά σε Ε.Κ.Π. ή σ' οτιδήποτε άλλο σχετικό.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Το ερωτηματολόγιο περιελάμβανε 12 ερωτήσεις. Οι απαντήσεις των ερωτήσεων των ερωτηματολογίων που λάβαμε από τους μαθητές χαρακτηρίστηκαν ως σωστές, σωστές κατά ένα μέρος, λανθασμένες και τέλος υπήρχαν ερωτήσεις που δεν απαντήθηκαν. Η επεξεργασία των δεδομένων της έρευνας, μας έδωσε τα εξής αποτελέσματα:

- Στην 1^η ερώτηση του ερωτηματολογίου που αφορούσε στην ικανότητα των μαθητών να απεικονίσουν την κλασματική μονάδα ζωγραφίζοντάς την, οι επιδόσεις των μαθητών στα δύο τμήματα διδασκαλίας ήταν ακριβώς οι ίδιες.
- Στην 2^η ερώτηση του ερωτηματολογίου που αφορούσε στην ικανότητα των μαθητών να συγκρίνουν και να διατάξουν κλασματικές μονάδες βάζοντας το σήμα της ισότητας ή της ανισότητας, η πειραματική ομάδα (το τμήμα που χρησιμοποίησε το εκπαιδευτικό λογισμικό) είχε καλύτερη γενικά απόδοση. Συγκεκριμένα, σε ποσοστό 80% απάντησαν σωστά, ενώ από στην ομάδα ελέγχου (το τμήμα στο οποίο η διδασκαλία έγινε με τον παραδοσιακό τρόπο χωρίς τη χρήση υπολογιστών) το ποσοστό που απάντησε σωστά ή περίπου σωστά ήταν αθροιστικά 57,9%, δηλαδή παρατηρούμε μια θετική διαφορά 22,1%.
- Στην 3^η ερώτηση που αφορούσε στην εξαγωγή συμπερασμάτων από τη σχέση των προηγούμενων κλασματικών μονάδων, οι μαθητές της πειραματικής ομάδας που απάντησαν σωστά είναι 80%, ενώ αυτοί της ομάδας ελέγχου που επίσης απάντησαν σωστά είναι 42,1%. Υπάρχει λοιπόν θετική διαφορά της τάξης του 37,9%. Στην ίδια ερώτηση, οι μαθητές που δεν

απάντησαν καθόλου, για την μεν πειραματική ομάδα ανέρχονται σε ποσοστό 6,7%, ενώ της ομάδας ελέγχου σε ποσοστό 47,4%, δηλ. παρατηρούμε και πάλι μια θετική υπέρ της πειραματικής ομάδας σημαντική διαφορά της τάξης του 40,7%.

- Στην 4^η ερώτηση που αφορούσε στην σύγκριση και διάταξη κλασμάτων, η γενική εικόνα είναι και πάλι υπέρ των μαθητών της πειραματικής ομάδας, αφού εμφανίζεται θετική διαφορά τόσο στο ποσοστό των μαθητών που απάντησαν σωστά (66,7% έναντι 21,1%, ήτοι διαφορά 45,6%), όσο και σε αυτούς που απάντησαν λανθασμένα (33,3% έναντι 52,6%, διαφορά 19,3%) ή που δεν απάντησαν καθόλου (0% έναντι 21,1%).
- Αντίθετα στην 5^η ερώτηση που αφορούσε στην καταγραφή με χρήση κλασματικής μονάδας μιας γραμμικής απεικόνισης, και εν συνεχεία διάταξη των προϊόντων κατά αύξουσα σειρά, οι μαθητές της πειραματικής ομάδας που απάντησαν σωστά ήταν λιγότεροι σε σχέση με αυτούς της ομάδας ελέγχου (40% έναντι 57,9%, διαφορά 17,9%).
- Στην 6^η ερώτηση που αφορούσε στην εξαγωγή συμπερασμάτων από τη μεριά των μαθητών για τη σχέση των κλασματικών μονάδων της προηγούμενης ερώτησης, οι επιδόσεις των δύο ομάδων είναι περίπου ίδιες. Συγκεκριμένα, οι μαθητές που απάντησαν σωστά ή σωστά κατά ένα μέρος, στην μεν πειραματική ομάδα ανέρχονται σε ποσοστό 46,6%, ενώ στην ομάδα ελέγχου 52,6%. Τα αντίστοιχα ποσοστά για αυτούς που λανθασμένα ή δεν απάντησαν καθόλου ανέρχονται σε 53,3% και 47,4%.
- Στην 7^η ερώτηση, που αφορούσε στην σύγκριση και στην εν συνεχεία διάταξη κατά φθίνουσα σειρά κλασμάτων που δίδονται, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η πειραματική ομάδα είχε χειρότερη απόδοση από την ομάδα ελέγχου. Συγκεκριμένα, η πειραματική ομάδα απάντησε λανθασμένα σε ποσοστό 46,7% έναντι 21,1% της ομάδας ελέγχου, ενώ επίσης η ομάδα ελέγχου έδωσε απαντήσεις σωστές κατά ένα μέρος σε ποσοστό 31,6% ενώ η πειραματική ομάδα σε ποσοστό 6,7%.
- Και στην 8^η ερώτηση που αφορούσε στην καταγραφή με χρήση κλασματικής μονάδας μιας γραμμικής απεικόνισης, και εν συνεχεία διάταξη των προϊόντων κατά φθίνουσα σειρά, οι μαθητές της πειραματικής ομάδας που απάντησαν σωστά ήταν λιγότεροι σε σχέση με αυτούς της ομάδας ελέγχου (46,7% έναντι 73,7%, διαφορά 27%).
- Στην 9^η ερώτηση που αφορούσε στην εξαγωγή συμπερασμάτων σε σχέση με την προηγούμενη (8^η) ερώτηση, οι μαθητές της πειραματικής ομάδας είχαν καλύτερη επίδοση. Συγκεκριμένα, απάντησαν σωστά ή κατά ένα μέρος σωστά σε ποσοστά 33,3% και 53,3%, ενώ για τους μαθητές της ομάδας ελέγχου τα αντίστοιχα ποσοστά ήταν 10,5% και 31,6% (διαφορές 22,8% και 21,8% αντίστοιχα), ενώ τέλος οι μαθητές της πειραματικής ομάδας που δεν απάντησαν ήταν μόνο 13,3% έναντι 47,4% της ομάδας ελέγχου (διαφορά 34%).
- Στην 10^η ερώτηση που αφορούσε στη σύγκριση και στην εν συνεχεία διάταξη κλασμάτων κατά αύξουσα σειρά, οι διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων ήταν μικρές.
- Στη 11^η ερώτηση που αφορούσε στην καταγραφή κλασμάτων με βάση δεδομένα σχήματα και στην εν συνεχεία διάταξή τους κατά αύξουσα σειρά, αφού προηγουμένως γίνουν ομώνυμα με τη χρήση ΕΚΠ, οι μαθητές της πειραματικής ομάδας απάντησαν σωστά σε ποσοστό 66,7% ενώ της ομάδας ελέγχου σε ποσοστό 15,8% (διαφορά 50,9%). Από την άλλη η διαφορά περίπου αυτή (52,3%) εμφανίζεται αντίστροφα για αυτούς που απάντησαν σωστά κατά ένα μέρος (26,7% της πειραματικής ομάδας έναντι 78,9% της ομάδας ελέγχου).
- Στην 12^η ερώτηση που αφορούσε στην σύγκριση και διάταξη κλασμάτων κατά φθίνουσα σειρά, οι μαθητές της πειραματικής ομάδας απάντησαν σωστά σε ποσοστό 60%, ενώ απάντησαν λανθασμένα σε ποσοστό 6,7%, έναντι 10,5% και 42,1% αντίστοιχα είναι τα ποσοστά για του ίδιου τύπου απαντήσεις που έδωσαν οι μαθητές της ομάδας ελέγχου.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τα παραπάνω αποτελέσματα της έρευνάς μας, μπορούμε να εξάγουμε τα εξής συμπεράσματα: Η διδασκαλία με τη χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού στις περισσότερες των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου φάνηκε να βοηθάει τους μαθητές προς την κατεύθυνση της σωστής και της εν μέρει σωστής απάντησης ή προς την κατεύθυνση της αποφυγής της λανθασμένης απάντησης ή της μη απάντησης. Η παρατήρηση όμως αυτή δεν αφορά στο σύνολο των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου, αφού κάποιες από τις ερωτήσεις απαντήθηκαν με τον ίδιο βαθμό επιτυχίας από τις δύο ομάδες ή και ακόμα καλύτερα από την ομάδα ελέγχου που δεν χρησιμοποίησε εκπαιδευτικό λογισμικό. Επομένως η χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού δεν σημαίνει αυτόματα τη βελτίωση της απόδοσης των μαθητών.

$$\frac{4}{6}, \frac{4}{12}, \frac{4}{10}, \frac{4}{20}, \frac{4}{18}, \frac{4}{15}$$

8. Να γράψεις με κλασματική μονάδα το μέρος της ακέραιης μονάδας που καλύπτει η πράσινη γραμμή και να διατάξεις τα κλάσματα που προκύπτουν από το μεγαλύτερο στο μικρότερο (φθίνουσα διάταξη):

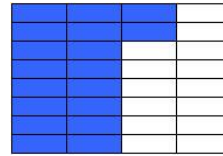
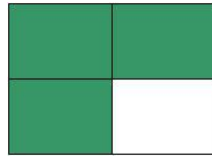
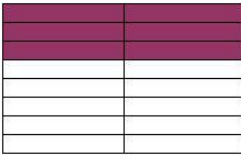
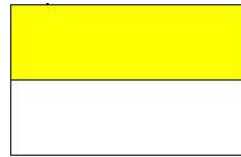
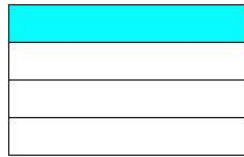
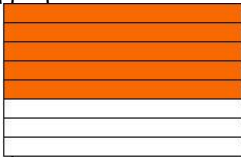


9. Σε ποιο συμπέρασμα καταλήγεις για τη σχέση των παραπάνω κλασματικών μονάδων;

10. Να συγκρίνεις τα παρακάτω κλάσματα και να τα διατάξεις από το μικρότερο στο μεγαλύτερο (αύξουσα διάταξη):

$$\frac{2}{12}, \frac{6}{12}, \frac{3}{12}, \frac{4}{12}, \frac{11}{12}, \frac{5}{12}$$

11. Να γράψεις τα κλάσματα που προκύπτουν από τα παρακάτω σχήματα και έπειτα να τα διατάξεις από το μικρότερο στο μεγαλύτερο (αύξουσα διάταξη) αφού πρώτα τα κάνεις ομώνυμα με τη βοήθεια του Ε.Κ.Π.:



12. Να συγκρίνεις τα παρακάτω κλάσματα και να τα διατάξεις από το μεγαλύτερο στο μικρότερο (φθίνουσα διάταξη), αφού πρώτα τα κάνεις ομώνυμα με τη βοήθεια του Ε.Κ.Π.:

$$\frac{2}{3}, \frac{6}{12}, \frac{3}{4}, \frac{4}{9}, \frac{11}{18}, \frac{5}{6}$$