



## Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών ΠΕ60 στη χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού ΕΛΠεΙΔΑ

# « Ο Παγωτατζής- Ανάπτυξη εννοιών Συνδυασμού & Διατάξεων»

«Ανάπτυξη εκπαιδευτικού λογισμικού για προσχολική εκπαίδευση και παροχή ψηφιακού εκπαιδευτικού/επιμορφωτικού υλικού - Εξ αποστάσεως επιμόρφωση και υποστήριξη εκπαιδευτικών»

Πράξη: «Πιλοτικές παρεμβάσεις υποστήριξης αξιοποίησης προηγμένων Τεχνολογιών Πληροφοριών και Επικοινωνιών στην Προσχολική Εκπαίδευση»

MIS 5158662



## Περιεχόμενα

<b>ΦΟΡΜΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ</b>	<b>2</b>
<b>Τίτλος και βασικά στοιχεία Εκπαιδευτικού Σεναρίου</b>	<b>2</b>
Τίτλος του εκπαιδευτικού σεναρίου	2
Τάξη που απευθύνεται	2
Δημιουργός/οι του εκπαιδευτικού σεναρίου	2
Εμπλεκόμενα Θεματικά Πεδία/ Θεματικές Ενότητες	2
Προσπαιτούμενες γνώσεις/δεξιότητες/στάσεις των μαθητών	2
Εκτιμώμενη διάρκεια	2
<b>Εναλλακτικές ιδέες και αντιλήψεις των μαθητών</b>	<b>2</b>
<b>Σκοπός &amp; προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα εκπαιδευτικού σεναρίου</b>	<b>4</b>
Σκοπός:	4
Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα (Στόχοι):	4
<b>Μαθησιακό περιβάλλον, υλικοτεχνική υποδομή - διδακτικό υλικό και οργάνωση της τάξης</b>	<b>4</b>
Μαθησιακό περιβάλλον	4
Υλικοτεχνική υποδομή και διδακτικό υλικό	5
Οργάνωση της Τάξης	6
<b>Περιγραφή μαθησιακών δραστηριοτήτων σεναρίου (Δραστηριότητες υλοποίησης του σεναρίου στην τάξη)</b>	<b>6</b>
Διδακτικές προσεγγίσεις και στρατηγικές	6
Φύλλα εργασίας	7
Δραστηριότητες γνωστικής και ψυχολογικής προετοιμασίας	7
Δραστηριότητες διδασκαλίας (οικοδόμησης νέων γνώσεων/δεξιοτήτων/στάσεων)	8
Δραστηριότητες εφαρμογής και υλοποίησης του γνωστικού αντικειμένου	9
Δραστηριότητες αξιολόγησης του γνωστικού αντικειμένου	10

## Φόρμα Σχεδίασης Εκπαιδευτικού Σεναρίου

### Τίτλος και βασικά στοιχεία Εκπαιδευτικού Σεναρίου

*Τίτλος του εκπαιδευτικού σεναρίου*

Ο Παγωτατζής- Ανάπτυξη εννοιών Συνδιασμού & Διατάξεων

*Τάξη που απευθύνεται*

Νηπιαγωγείο ( νήπια-προνήπια)

*Δημιουργός/οι του εκπαιδευτικού σεναρίου*

Αρκουλή Ανθή, Νηπιαγωγός

Κωσταντοπούλου Αναστασία, Νηπιαγωγός

Φεσάκης Γεώργιος, Καθηγητής ΤΕΠΑΕΣ.

*Εμπλεκόμενα Θεματικά Πεδία/ Θεματικές Ενότητες*

- Θεματικό πεδίο: Γ.1.3 Παιδί και Θετικές Επιστήμες
- Θεματική ενότητα: Στοχαστικά Μαθηματικά

*Προαπαιτούμενες γνώσεις/δεξιότητες/στάσεις των μαθητών*

Για την υλοποίηση του συγκεκριμένου σεναρίου τα παιδιά θα πρέπει να έχουν κατανοήσει την διαδικασία της αρίθμησης καθώς και τη βασική ιδέα ότι μια συλλογή γίνεται μεγαλύτερη όταν προσθέσεις σε αυτή αντικείμενα και μικρότερη όταν αφαιρέσεις. Τα παιδιά αντιλαμβάνονται διαισθητικά αυτή την ιδέα από πολύ μικρή ηλικία (Καφούση & Σκουμπορδή 2007).

Επίσης να μπορούν συνδυάζουν διάφορα αντικείμενα με δύο και τρεις μεταβλητές, διαισθητικά και διερευνητικά, χωρίς δηλαδή να απαιτείται η εφαρμογή συνδυαστικών δεξιοτήτων.

*Εκτιμώμενη διάρκεια*

Το σενάριο εκτιμάται ότι θα υλοποιηθεί στη διάρκεια μιας εβδομάδας.

### Εναλλακτικές ιδέες και αντιλήψεις των μαθητών

Η ικανότητα των παιδιών για συνδυαστική σκέψη είναι μια έννοια που διατρέχει το νέο Αναλυτικό Πρόγραμμα σπουδών για το Νηπιαγωγείο και αποτελεί μια υψηλού επιπέδου νοητική διεργασία στην οποία τα παιδιά χρειάζεται να ασκηθούν από νωρίς. Η “συνδυαστική” ασχολείται με την αρίθμηση και απαρίθμηση στοιχείων πεπερασμένων συνόλων ή υποσυνόλων τους, που συνδέονται με διατάξεις (arrangements), μεταθέσεις ή αντιμεταθέσεις (permutations) και (combinations)(Καλαβάσης & Μούτσιος, 2015). Οι μαθηματικές έννοιες όπως αρίθμηση, πιθανότητες και υπολογισμοί εμπλέκονται

και υποστηρίζονται από την καλλιέργεια της συνδυαστικής σκέψης (Batanero et al.,1997), ενώ η ικανότητα επίλυσης ενός προβλήματος στηρίζεται και στηρίζει την ανάπτυξη δεξιοτήτων συλλογισμού (Sriraman & English, 2004; English, 2005, Τζεκάκη, 2010). Σύμφωνα με τον Piaget και τους συνεργάτες του, τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας δεν έχουν καλά ισορροπημένες συνδυαστικές δεξιότητες ούτε την ικανότητα κατανόησης σχέσεων πολλαπλών μεταβλητών (Flavell, Miller, and Miller, 2002), παρά μόνο αυτών που αφορούν την αλληλεπίδραση μεταξύ δύο μεταβλητών σε δύο επίπεδα. Στο επίπεδο της προσχολικής, οι έρευνες των τελευταίων χρόνων αναφέρουν ότι η έναρξη της ανάπτυξης των εννοιών αυτών, ξεκινά με την επίλυση αυθεντικών προβλημάτων μέσα από τον εμπειρικό κόσμο των παιδιών, (Bruner 1996, Τζεκάκη, 2010), κατά την οποία τα παιδιά αξιοποιώντας τις άτυπες γνώσεις τους, αναζητούν συνειδητά τρόπους επίλυσης, συνδυαστικών προβλημάτων παρόλο που δεν έχουν τη συστηματική ικανότητα να επινοήσουν μια συστηματική στρατηγική για την παραγωγή όλων των δυνατών συνδυασμών. (Fesakis & Kafoussi 2009) Οι στρατηγικές που ακολουθούν τα παιδιά της προσχολικής εκπ/σης, για την επίλυση προβλημάτων σύμφωνα με έρευνα της English (1991), είναι:

Στρατηγική Α.: Η τυχαία επιλογή στοιχείων, χωρίς την απόρριψη των επαναλήψεων ίδιων συνδυασμών, μια προσέγγιση δηλαδή δοκιμής και λάθους στην επίλυση προβλήματος όπου τα παιδιά χρησιμοποιούν τυχαίες διαδικασίες χωρίς την παρουσία κάποιας συστηματικής στρατηγικής.

Στρατηγική Β. : Εμφάνιση ενός προτύπου στην επιλογή στοιχείων συνήθως κυκλικής ή εναλλακτικής φύσης, χωρίς ωστόσο να εφαρμόζεται με συνέπεια σε όλη την εκτέλεση του προβλήματος, με αποτέλεσμα να καταγράφεται αστάθεια εφαρμογής και επιστροφή στην αρχική στρατηγική δοκιμής και λάθους.

Στρατηγική Γ. : Εμφανίζεται ένα συνεπές και πλήρες πρότυπο «κυκλικής μορφής» στην επιλογή των στοιχείων για την παραγωγή των απαιτούμενων διατάξεων το οποίο όμως εφαρμόζεται σε ένα τύπο στοιχείου μόνο.

Οι δυσκολίες δηλαδή των παιδιών της προσχολικής ηλικίας φαίνεται να είναι η επαναλαμβανόμενη επανάληψη ενός συνδυασμού και η μη εύρεση όλων των δυνατών συνδυασμών λόγω αδυναμίας ανάπτυξης μιας συστηματικής στρατηγικής. Η διαμόρφωση ενός ουσιαστικού πλαισίου για την επίλυση συνδυαστικών προβλημάτων που υποστηρίζει ανάπτυξη δεξιοτήτων συλλογισμού (Sriraman & English, 2004; English, 2005, Τζεκάκη, 2010) με χρήση ψηφιακών υλικών που συμβάλλουν θετικά (Peltenburg, van den Heuvel-Panhuizen και Robitzsch 2012), επηρεάζει τις λύσεις των παιδιών σε συνδυαστικά προβλήματα (Batanero et al, 1997) Με βάση τα παραπάνω, στο παρόν σενάριο τα παιδιά μέσα από ένα κατάλληλο πλαίσιο δραστηριοτήτων επίλυσης προβλήματος, θα υποστηριχθούν στο να καλλιεργήσουν στρατηγικές συνδυασμού ώστε να εμφανίσουν ετοιμότητα ανάδειξης για ένα πιο συνεπές πρότυπο στις επιλογές των συνδυασμών τους.

## **Σκοπός & προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα εκπαιδευτικού σεναρίου**

### *Σκοπός:*

Ανάπτυξη δεξιοτήτων συνδυαστικής σκέψης και παραγωγής συνδυασμών δεδομένων αντικειμένων (δύο ανά δύο, τρία ανά δύο και τέσσερα ανά δύο) με τη χρήση μικρόκοσμων

### *Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα (Στόχοι):*

#### Γνώσεις:

- Τα παιδιά να είναι ικανά να δημιουργούν διατάξεις δεδομένων αντικειμένων με τη χρήση μικρόκοσμων (λογισμικό παγωτατζής) προκειμένου να επιλύσουν το πρόβλημα (δημιουργία τιμοκαταλόγου)

#### Δεξιότητες:

- Να είναι ικανά να αναπαραστήσουν συνδυασμούς (γεύσεων παγωτών και παγωτών τιμών)

## **Μαθησιακό περιβάλλον, υλικοτεχνική υποδομή - διδακτικό υλικό και οργάνωση της τάξης**

### *Μαθησιακό περιβάλλον*

Για την υλοποίηση του σεναρίου είναι απαραίτητα:

- Ηλεκτρονικής υπολογιστής ή ταμπλέτες (προαιρετικά)
- Σύνδεση στο διαδίκτυο

Για την υλοποίηση του σεναρίου δεν απαιτούνται εξειδικευμένα υλικά ή εξοπλισμός αλλά μονό ότι είναι απολύτως απαραίτητο ώστε το σενάριο να μπορεί να υλοποιηθεί χωρίς τεχνολογικούς και υλικοτεχνικούς περιορισμούς. Τόσο οι στόχοι του σεναρίου όσο και η περιγραφή των δραστηριοτήτων εστιάζει στις δυνατότητες του λογισμικού «Παγωτατζής» και το ρόλο που μπορεί να επιτελέσει ως γνωστικό διαμεσολαβητή για την ανάπτυξη της συνδυαστικής τους σκέψης.

### Υλικοτεχνική υποδομή και διδακτικό υλικό

Το λογισμικό «Ο Παγωτατζής» αποτελεί έναν παιγνιώδη μικρόκοσμο για την εξερεύνηση της έννοιας των συνδυασμών καθώς και για την εξάσκηση στην διαδικασία συστηματικής παραγωγής συνδυασμών και διατάξεων αντικειμένων με επανατοποθέτηση.

Ένας ψηφιακός μικρόκοσμος είναι ένα λογισμικό περιβάλλον που προσομοιώνει φυσικά ή/και φανταστικά συστήματα για την ανάδειξη «νόμων»-σχέσεων και εννοιών μέσα από ένα περιβάλλον διάδρασης που υποστηρίζει την άμεση ανατροφοδότηση αλλά και τις διασυνδεδεμένες αναπαραστάσεις (προσομοιώσεις, πίνακες δεδομένων κ.λπ) που παρέχουν άμεση και επιστημολογικά συνοπτική ανατροφοδότηση λειτουργώντας με αυτόν τον τρόπο ως «εννοιολογικοί καθρέπτες» (Φραντζεσκάκη, Καφούση, Φεσάκης, 2018). ), που επιτρέπουν στο παιδί να διορθώσει τα λάθη του, να αναπτύξει τις νοητικές του αναπαραστάσεις και να εξελίξει τη γνωστική του κατανόηση αναφορικά με ένα τομέα (Depover, Karsenti, & Κόμης, 2010), οικοδομώντας ένα είδος μάθησης, που χαρακτηρίζει την κονστрукτιβιστική προσέγγιση του Papert).

Συγκεκριμένα: ο συγκεκριμένος μικρόκοσμος περιέχει ψηφιακές μαθησιακές δραστηριότητες για την ανάπτυξη της συνδυαστικής σκέψης, συναφείς με το Νέο Πρόγραμμα Σπουδών για την Προσχολική Εκπαίδευση. Το πολυμεσικό περιεχόμενο του συνδέεται με πραγματικές καταστάσεις από την άμεση εμπειρία των παιδιών, είναι αναπτυξιακά κατάλληλο, ενθαρρύνοντας την ενεργητική, διερευνητική προσέγγιση της γνώσης ενώ μπορεί να αξιοποιηθεί στο πλαίσιο της ομαδοσυνεργατικής μάθησης και επίλυσης προβλήματος. Τα παιδιά καλούνται να βοηθήσουν τον παγωτατζή στη δημιουργία του τιμοκαταλόγου που θα περιλαμβάνει όλους τους πιθανούς συνδυασμών μεταξύ τεσσάρων γεύσεων παγωτών με μία ή με δύο μπάλες. Τα παιδιά μπορούν να βλέπουν πόσες διατάξεις έχουν παράγει στην επιφάνεια διεπαφής. Ο μικρόκοσμος κλιμακώνει τη δυσκολία των παραγόμενων συνδυασμών εμφανίζοντας σταδιακά περισσότερες γεύσεις παγωτών. Η τιμή της κάθε μπάλας εμφανίζεται πάνω στο αντίστοιχο δοχείο παγωτού και μπορεί να παίρνει τιμές από 1-4 ευρώ. Παρέχεται οπτική ανατροφοδότηση για τους επαναλαμβανόμενους συνδυασμούς, για τις αναδιατάξεις των συνδυασμών, ενώ υπάρχει και προφορική υποστήριξη όταν δεν έχει συμπληρωθεί πλήρως ο τιμοκατάλογος. Η παιδαγωγική του σχεδίαση προβλέπει υποδηλούμενο αφηγηματικό πλαίσιο που προκαλεί το ενδιαφέρον των παιδιών ώστε να αλληλεπιδράσουν αβίαστα και να ανταποκριθούν θετικά και διερευνητικά στο πρόβλημα της παραγωγής των συνδυασμών. Η επίδραση της αφήγησης στη μάθηση και τη διδασκαλία των μαθηματικών έχει τεκμηριωθεί από τον Egan (1985, 1993)

### Οργάνωση της Τάξης

Τα παιδιά θα δουλέψουν είτε στην ολομέλεια της τάξης, αξιοποιώντας τον η/υ, ή φορητές ηλεκτρονικές συσκευές, στην περίπτωση που υπάρχουν, είτε ανά ομάδες παιδιών, είτε ατομικά. Ο/η εκπαιδευτικός είναι ενορχηστρωτής της μαθησιακής διαδικασίας καθοδηγώντας και υποστηρίζοντας την οικοδόμηση της γνώσης από τα παιδιά.

### Περιγραφή μαθησιακών δραστηριοτήτων σεναρίου (Δραστηριότητες υλοποίησης του σεναρίου στην τάξη)

#### Διδακτικές προσεγγίσεις και στρατηγικές

Στην πρώτη φάση του σεναρίου ο/η εκπαιδευτικός επιδιώκει τη διαμόρφωση κατάλληλου κλίματος στην τάξη, την κινητοποίηση των παιδιών, την ανίχνευση της προηγούμενης γνώσης αλλά και πιθανόν γνωστικών δυσκολιών. Για το λόγο αυτό θα αξιοποιήσει το διάλογο, δίνοντας τη δυνατότητα στα παιδιά να ανταλλάξουν απόψεις και ιδέες και να οδηγηθούν σε αποφάσεις. Πιο συγκεκριμένα θα γίνει χρήση μιας βασικής τεχνικής διαλόγου, των ερωταποκρίσεων. Η τεχνική των ερωταποκρίσεων κινητοποιεί το ενδιαφέρον και διεγείρει την περιέργεια και την προσοχή των παιδιών. Μέσω της συζήτησης θα δημιουργηθεί ένα ευχάριστο κλίμα συμμετοχής και επικοινωνίας.

Η δραστηριότητα διδασκαλίας, είναι μια ομαδική δραστηριότητα που υποστηρίζει κοινωνικοεπικοινωνιακές στρατηγικές μέσω διερευνήσεων και επίλυσης προβλήματος. Αφού έχει τεθεί το βασικό ερώτημα προς διερεύνηση στη δραστηριότητα ανίχνευσης σε αυτή τη δραστηριότητα, οι ομάδες προσπαθούν να επιλύσουν το πρόβλημα. Μέσα από τον πειραματισμό τους με το λογισμικό, τα παιδιά παρατηρούν τα αποτελέσματα και τα συγκρίνουν με τα δικά τους δεδομένα. Σε περίπτωση που κάποια ομάδα προτείνει δυο φορές την ίδια γεύση παγωτού, μέσω της άμεσης διαδραστικότητας του μικρόκοσμου (ανατροφοδότηση) τα παιδιά θα προβληματιστούν σχετικά με την επανάληψη και την αναδιάταξη των συνδυασμών και πιθανόν να υποστηριχθούν στην εξεύρεση κάποιου “προτύπου” συνδυασμού. Επιπλέον τα παιδιά υποστηρίζονται προς την κατεύθυνση αυτή και μέσω των στοχευμένων βοηθητικών ερωτήσεων που τους θέτει ο/η εκπαιδευτικός. Τέλος στη δραστηριότητα εφαρμογής και υλοποίησης του γνωστικού αντικείμενου αξιοποιούνται στρατηγικές επίλυσης προβλήματος, παρατήρησης και συγκρίσεις.



### Φύλλα εργασίας

Στο σενάριο θα αξιοποιηθούν φύλλα εργασίας που εξυπηρετούν τους σκοπούς και τους στόχους του και διευκολύνουν την οικοδόμηση των γνώσεων στα παιδιά.

### Δραστηριότητες γνωστικής και ψυχολογικής προετοιμασίας

Ο/η εκπαιδευτικός ξεκινάει μια συζήτηση για το ποια είναι η αγαπημένη καλοκαιρινή λιχουδιά των παιδιών. Στη συνέχεια τους ζητάει να αναφέρουν γεύσεις παγωτών που τους αρέσει να επιλέγουν.

Πιθανές ερωτήσεις:

Ποια λιχουδιά σας αρέσει να τρώτε το καλοκαίρι;

Γιατί την επιλέγετε;

Τι είδος παγωτού αγαπάτε να αγοράζετε; (κυπελάκι, ξυλάκι, πύραυλο)

Ποιά γεύση παγωτού προτιμάτε;

Κάνετε συνδυασμούς γεύσεων;

Μπορείτε να τους αναφέρετε;

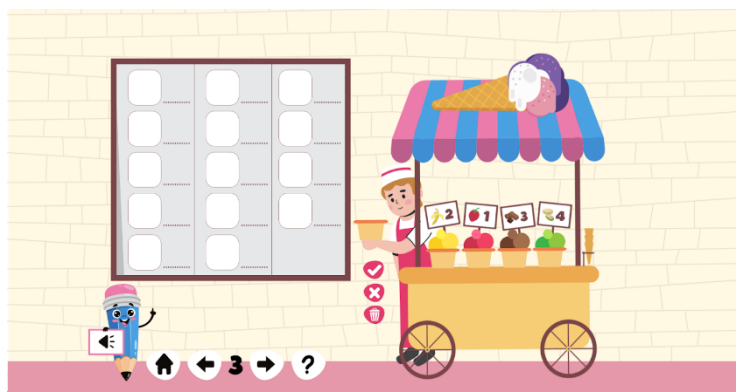
Από που αγοράζετε παγωτά;

Τι επάγγελμα κάνει κάποιος που πουλάει μόνο παγωτά;

Έπειτα καλεί τα παιδιά να βρουν τα αντίστοιχα φρούτα ή προϊόντα με τις γεύσεις που ακούστηκαν από το εμπορικό μαγαζάκι της τάξης καθώς και ένα πιατάκι για το κυπελάκι παγωτού. Διαφορετικά μπορεί να τυπώσει καρτέλες που να τα απεικονίζουν πχ μπανάνα, σοκολάτα, φυστίκι κτλ. Ο/η εκπαιδευτικός ζητά από το κάθε παιδί στην ολομέλεια της τάξης να βάλει στο πιατάκι/κυπελάκι παγωτού τις γεύσεις παγωτού που προτιμά μέχρι δύο και στη συνέχεια να τις ζωγραφίσει με τα αντίστοιχα χρώματα μαρκαδόρων στο ομαδικό φύλλο εργασίας (φύλλο εργασίας 1). Σε αυτό το φύλλο εργασίας θα υπάρχουν τόσα κυπελάκια παγωτού όσα και τα παιδιά της τάξης. Όταν όλα τα παιδιά ολοκληρώσουν τη διαδικασία, και ζωγραφίσουν το δικό τους κυπελάκι με την προτίμησή τους, ο/η εκπαιδευτικός τα προτρέπει να παρατηρήσουν το φύλλο εργασίας και τα ρωτά αν είναι όλοι οι συνδυασμοί που έχουν αποτυπωθεί διαφορετικοί ή όχι, εισάγει προβληματισμό στην περίπτωση που υπάρχουν ίδιες διατάξεις συνδυασμών και στη συνέχεια ζητά από τα παιδιά να τους εντοπίσουν.

### Δραστηριότητες διδασκαλίας (οικοδόμησης νέων γνώσεων/δεξιοτήτων/στάσεων)

Διδακτικές βοήθειες: ο/η εκπαιδευτικός παρέχει προφορικές οδηγίες οι οποίες αφορούν στη χρήση του λογισμικού ενώ υποστηρίζει και καθοδηγεί τη μαθησιακή διαδικασία μέσα από τις ερωτήσεις που τίθενται καθώς και από τα αντίστοιχα φύλλα εργασίας.



εικόνα 1

Ο/η εκπ/κός, δείχνει στην ολομέλεια το λογισμικό “Ο Παγωτατζής” (εικ. 1). Ζητάει από τα παιδιά να παρατηρήσουν την οθόνη του Η/Υ και να περιγράψουν τι βλέπουν. Ο Παγωτατζής αντιμετωπίζει ένα μεγάλο πρόβλημα και χρειάζεται την βοήθειά τους. Θέλει να προτείνει στους πελάτες του διαφορετικούς συνδυασμούς παγωτών, μέχρι δύο γεύσεων, αλλά δυσκολεύεται πολύ με τον τρόπο που θα πρέπει να εμφανίζονται αυτοί οι διαφορετικοί συνδυασμοί στον τιμοκατάλογο του.. Αφού τεθεί η προβληματική κατάσταση, τα παιδιά χωρίζονται σε ομάδες των τεσσάρων, οι οποίες θα αξιοποιήσουν τα αντίστοιχα φύλλα εργασίας (φύλλο εργασίας 2, φύλλο εργασίας 3, φύλλο εργασίας 4) όπου θα ζωγραφίσουν τους συνδυασμούς τους. Σε κάθε επίπεδο του λογισμικού συμπληρώνουν το κατάλληλο φύλλο εργασίας. Όλα τα φύλλα εργασίας θα συμπληρωθούν από όλες τις ομάδες. Τα μέλη της ομάδας συνεργάζονται, ανταλλάσσουν ιδέες προκειμένου να δημιουργήσουν καταλόγους με τους συνδυασμούς των γεύσεων., Πειραματιζόμενοι με τις προτάσεις τους εκ περιτροπής, στον η/υ και προβληματίζονται με τις αναδιατάξεις των συνδυασμών τις οποίες δεν αποδέχεται το λογισμικό. Προσπαθώντας να ερμηνεύσουν αυτή την ανατροφοδότηση του λογισμικού, συζητούν μεταξύ τους σχετικά με τους συνδυασμούς που επαναλαμβάνονται και καταλήγουν σε συμπεράσματα. Τέλος, αξιοποιούν την βοήθεια που τους παρέχει το λογισμικό, (αναφορά της γεύσης παγωτού που έχει παραληφθεί, αλλά όχι και του συνδυασμού του) στην περίπτωση που δεν καταφέρουν να συμπληρώσουν πλήρως τον τιμοκατάλογο.

Ενδεικτικές ερωτήσεις:

Τι βλέπετε στην οθόνη;

Πόσα δοχεία γεύσεων με παγωτό έχει στο κατάστημά του ο παγωτατζής μας;

Τι γεύσεις έχει;

Ο τιμοκατάλογος του είναι συμπληρωμένος;

Ποιες προτάσεις αποφασίσατε να κάνει η ομάδα σου;

Πώς οδηγηθήκατε σε αυτές;

Έχετε να προτείνετε κάτι άλλο;

Γιατί δεν σας επιτρέπει το παιχνίδι να βάλετε αυτή την επιλογή σας (σε περίπτωση επαναλήψεων);

Τι σας κάνει να το λέτε αυτό; (σε περίπτωση που προσπαθούν να αιτιολογήσουν την ανατροφοδότηση του λογισμικού)

Θα μπορούσατε να προτείνετε κάποιον άλλο συνδυασμό;

Πόσους συνδυασμούς βρήκατε;

### *Δραστηριότητες εφαρμογής και υλοποίησης του γνωστικού αντικείμενου*

Διαδακτικές βοήθειες: ο/η εκπαιδευτικός παρέχει οδηγίες οι οποίες αφορούν στη χρήση του λογισμικού, υποστηρίζει και διευκολύνει τα παιδιά, θέτοντας κατάλληλες ερωτήσεις και αξιοποιούνται τα αντίστοιχα φύλλα εργασίας.

Ο/η εκπαιδευτικός ενημερώνει τα παιδιά πως σήμερα ο παγωτατζής έβαλε προσφορές στα παγωτά του και κάθε μπάλα παγωτού θα κοστίζει πλέον ένα (1) ευρώ. Ο νέος τιμοκατάλογος που θέλει να φτιάξει θα πρέπει να περιλαμβάνει διαφορετικούς συνδυασμούς γεύσεων των δύο ευρώ. Είναι όμως λίγο προβληματισμένος και δεν μπορεί να αποφασίσει. Ο παγωτατζής ζητά από τα παιδιά να τον βοηθήσουν και να φτιάξουν ένα τιμοκατάλογο με διαφορετικούς συνδυασμούς παγωτών αλλά να κοστίζουν όλοι δύο ευρώ. Τα παιδιά στις ομάδες τους συζητούν και συναποφασίζουν τις προτάσεις που θα κάνουν στο φύλλο εργασίας τους. (φύλλο εργασίας 5, φύλλο εργασίας 6, φύλλο εργασίας 7). Στη συνέχεια η κάθε ομάδα δοκιμάζει τις προτάσεις της στο λογισμικό, παρατηρούν τα αποτελέσματα, διαπιστώνουν ότι ο κατάλογος τους δεν έχει συμπληρωθεί εξ'ολοκλήρου και προβληματίζονται.(εικ.2 και εικ.3)

Ο/η εκπ/κός στη συνέχεια θέτει καθοδηγητικές ερωτήσεις υποστηρίζοντας την ανάπτυξη του συλλογισμού τους προκειμένου τα παιδιά να οδηγηθούν στο συμπέρασμα του περιορισμού των συνδυασμών που προέκυψαν λόγω της παρουσίας επιπλέον μεταβλητής (τιμής)

### **Πιθανές ερωτήσεις:**

Πόσο κοστίζει αυτό το κυπελάκι παγωτού;

Σκεφτήκατε όλους τους πιθανούς συνδυασμούς με 2 ευρώ;

Μπορείτε να προτείνετε κάποιον άλλον;

Πόσους συνδυασμούς βρήκατε;

Είναι τόσoι όσοι και στον προηγούμενο τιμοκατάλογο;

Γιατί θεωρείτε ότι είναι λιγότεροι από τους αντίστοιχους συνδυασμούς του προηγούμενου τιμοκαταλόγου

Έχουμε τις ίδιες γεύσεις όπως και πριν στο παγωτατζίδικο μας;

Έχουμε όμως τις ίδιες τιμές τώρα;



εικόνα 2



εικόνα 3

### Δραστηριότητες αξιολόγησης του γνωστικού αντικειμένου

Η αξιολόγηση γνωστικού αντικειμένου γίνεται με δυο δραστηριότητες.

1η Δραστηριότητα: Στην πρώτη δραστηριότητα ο/η εκπαιδευτικός ζητά ατομικά από τα παιδιά να φτιάξουν ένα τιμοκατάλογο για τον παγωτατζή με διαφορετικούς συνδυασμούς γεύσεων παγωτού που θα κοστίζουν δύο ευρώ. Ο/η εκπαιδευτικός έχει σχεδιάσει δύο τιμοκαταλόγους του παγωτατζή, ένα σε κάθε Α3, και έχει κόψει μπάλες παγωτού σε χαρτόνια αντίστοιχων γεύσεων. Στον ένα τιμοκατάλογο υπάρχουν δύο γεύσεις που η κάθε μπάλα κοστολογείται με 1 ευρώ (προνήπια, φύλλο εργασίας 8) ενώ στον άλλον τιμοκατάλογο υπάρχουν τρεις γεύσεις παγωτού που επίσης η κάθε μια κοστίζει 1 ευρώ, (νήπια, φύλλο εργασίας 9).

2η Δραστηριότητα: Στη δεύτερη δραστηριότητα το κάθε παιδί δημιουργεί τους διαφορετικούς συνδυασμούς γεύσεων για τον τιμοκατάλογο, στο δεύτερο και τρίτο επίπεδο του λογισμικού. Ο/η εκπαιδευτικός παρατηρεί την προσπάθεια του και καταγράφει τις περιπτώσεις επαναλαμβανόμενων ή μη συνδυασμών προκειμένου να διαπιστώσει αν εφαρμόζεται από το παιδί έστω περιορισμένα

κάποιο αναδυόμενο πρότυπο συνδυαστικής στρατηγικής ή ακολουθεί τυχαία επιλογή δοκιμής και πλάνης. Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις είναι επιθυμητή η ενσωμάτωση υπολογιστικών περιβαλλόντων, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εργαλεία λιγότερο ή περισσότερο αποτελεσματικής αξιολόγησης.

### *Βιβλιογραφία – Δικτυογραφία*

Καφούση, Σ. & Σκουμπουρδή, Χ. (2007). Τα μαθηματικά των παιδιών 4-6 ετών. Αριθμοί και χώρος. Αθήνα: Εκδόσεις Πατάκη.

Τζεκάκη, Μ. (2010). Μαθηματική εκπαίδευση για την προσχολική και την πρώτη σχολική ηλικία. Αλλάζοντας την τάξη των μαθηματικών. Θεσσαλονίκη: Ζυγός.

Καλαβάσης, Φ., & Μούτσιος, Α. (2015). Ανάμεσα στο Μέρος και στο Όλο. Αθήνα: Gutenberg

Φραντζεσκάκη, Κ., Καφούση, Σ., Φεσάκης, Γ. (2018). Ανάπτυξη συνδυαστικής σκέψης νηπίων με τη βοήθεια ΤΠΕ: Παραγωγή διατάξεων με επανάληψη, ΕΜΕ-ΕΥΚΛΕΙΔΗΣ γ', Τεύχος 88, 1-30

Batanero, C., Navarro-Pelayo, V., & Godino, J. D. (1997a). Effect of the implicit combinatorial model on combinatorial reasoning in secondary school pupils. *Educational Studies in Mathematics*, 32(2), 181-199.

Bruner, J.S. (1966). *The process of education*. Cambridge: Harvard University Press.

Depover, C., Karsenti, T., & Κόμης, Β. (2010). Διδασκαλία με χρήση της τεχνολογίας Προώθηση της μάθησης, ανάπτυξη ικανοτήτων. Αθήνα: Κλειδάριθμος

Egan, K. (1985). Teaching as story-telling: a non-mechanistic approach to planning teaching. *Journal of Curriculum Studies*, 17(4), 397-406.

Egan, K. (1993). Narrative and learning: A voyage of implications. *Linguistics and Education*, 5(2), 119-126.

English, L. D. (1991). Young children's combinatoric strategies. *Educational Studies in Mathematics*, 22, 451-474.

Flavell, J.H., P.H. Miller, and S.A. Miller. 2002. *Cognitive development*. Prentice-Hall, NJ: Upper Saddle River.

Fesakis G., Kafoussi S. (2009). Kindergarten children capabilities in combinatorial problems using computer microworlds and manipulatives. Proceedings of the 33rd Conference of the IGPME (PME33), Thessaloniki, Greece, 19-24 July, 2009, Vol. III, pp. 41-48

Peltenburg, M., van den Heuvel-Panhuizen, M., & Robitzsch, A. (2012). Special education students' performance in solving elementary combinatorics problems in a dynamic ICT-based assessment. Mathematical potential of special education students, 107.

Sriraman, B., & English, L. D. (2004). Combinatorial mathematics: Research into practice. Mathematics Teacher, 98(3), 182-191