ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Ερευνώντας τον κόσμο του παιδιού

Τόμ. 5 (2003)

Πως χειρίζονται τα παιδιά προσχολική και πρώτης σχολικής ηλικίας την αιτιότητα για τη θρέψη και την ανάπτυξη των φυτών;

Βασιλεία Χρηστίδου (Vasilia Hristidou), Βασιλεία Χατζηνικήτα (Vasilia Hatzinikita)

doi: 10.12681/icw.18127

Copyright © 2018, Ερευνώντας τον κόσμο του παιδιού

Άδεια χρήσης Creative Commons Αναφορά-Μη Εμπορική Χρήση 4.0.

Βιβλιογραφική αναφορά:

Χρηστίδου (Vasilia Hristidou) Β., & Χατζηνικήτα (Vasilia Hatzinikita) Β. (2003). Πως χειρίζονται τα παιδιά προσχολική και πρώτης σχολικής ηλικίας την αιτιότητα για τη θρέψη και την ανάπτυξη των φυτών;. *Ερευνώντας τον κόσμο του παιδιού*, *5*, 197–212. https://doi.org/10.12681/icw.18127

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** EKT | **Πρόσβαση:** 06/08/2025 08:13:38

Βασιλεία Χρηστίδου
Επίκουρη Καθηγήτρια, Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Βασιλεία Χατζηνικήτα
Επίκουρη Καθηγήτρια, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Πώς χειρίζονται τα παιδιά προσχολική και πρώτης σχολικής ηλικίας την αιτιότητα για τη θρέψη και την ανάπτυξη των φυτών;

Εισαγωγή

Η αιτιότητα είναι μια βασική έννοια καθώς αποτελεί τη βάση για την οργάνωση και την κατανόηση της πραγματικότητας από τα άτομα (Piaget, 1929. Keil, 1989), όπως και για την επιτυχή λειτουργία τους σε διαφορετικούς τομείς της δραστηριότητάς τους (Lakoff & Johnson, 1980. Carey, 1985).

Ο Piaget (1927, 1929), στις μελέτες του για την αιτιότητα, συνδέει την αιτιακή σκέψη των παιδιών με το φαινόμενο του ανιμισμού. Συγκεκριμένα, υποστηρίζει ότι στα παιδιά μέχρι την ηλικία των 10 ετών το κυρίαρχο αιτιακό σχήμα είναι προθετικό, καθώς πηγάζει από μεταβολές τις οποίες τα ίδια προκαλούν σε αντικείμενα τα οποία χειρίζονται. Έτσι, τείνουν να αποδίδουν προθέσεις (επομένως και συνείδηση και ζωή) στα ενεργά αντικείμενα των φαινομένων, χωρίς να διακρίνουν ανάμεσα στη φυσική και στην προθετική αιτιότητα (Carey, 1985). Σύμφωνα με τον Piaget, η διαδικασία ανάπτυξης της φυσικής αιτιότητας στο παιδί επέρχεται αργότερα και προϋποθέτει μια γενικευμένη και ταυτόχρονη αλλαγή, που αφορά όλους τους τομείς γνώσης (όπως η διαισθητική μηχανική, οι διαισθητικές θεωρίες για τη θερμότητα και το κρύο, η διαισθητική αστρονομία, η διαισθητική κατανόηση του ηλεκτρισμού, η διαισθητική χημεία κ.ο.κ.).

Οι θέσεις αυτές του Piaget έχουν δεχθεί κριτική από αρκετούς ερευνητές, οι οποίοι υποστηρίζουν ότι ήδη από την προσχολική ηλικία τα παιδιά έχουν κατακτήσει την έννοια της φυσικής αιτιότητας (λογικές και αντικειμενικές εξηγήσεις που χαρακτηρίζονται από χωρική επαφή, μηχανική επαφή, λογική επαγωγή, κ.ά.). Σύμφωνα με την Carey (1985) η αιτιότητα είναι μία από τις *θεμελιώδεις έννοιες* για την κατασκευή θεωριών σε διαφορετικούς εννοιολογικούς τομείς που δεν αναπτύσσεται γενικευμένα και ταυτόχρονα για όλους τους εννοιολογι-

κούς τομείς αλλά η εμφάνισή της φαίνεται να εξαρτάται από το βαθμό εξοικείωσης του παιδιού με το αντίστοιχο εννοιολογικό πεδίο.

Όσον αφορά την εκπαίδευση πρέπει να επισημανθεί η ιδιαίτερη σημασία αλλά και ο ρόλος που αποδίδεται στην ικανότητα των παιδιών να κατασκευάζουν και να κατανοούν εξηγήσεις. Η εξήγηση διευρύνει την κατανόηση που έχει το παιδί για τον κόσμο, προχωρώντας πέρα από την απλή παρατήρηση γεγονότων στις αιτιακές σχέσεις που τα συνδέουν: προϋπόθεση για την ικανότητα εξήγησης είναι το να μπορεί να διακρίνει το παιδί το αίτιο από το αποτέλεσμα. Το να κατανοεί το παιδί τις εξηγήσεις του εκπαιδευτικού και επιπλέον να είναι σε θέση να συζητήσει και να αξιολογήσει τις πρώτες δικές του προσπάθειες ερμηνείας είναι αποφασιστικής σημασίας διαδικασίες στην εκπαιδευτική πρακτική. Κατά συνέπεια, αν τα παιδιά δεν έχουν την ικανότητα να χειρίζονται εξηγήσεις, περιορίζεται σημαντικά η δυνατότητά τους να επωφεληθούν από τα πρώτα χρόνια της εκπαιδευτικής διαδικασίας (Donaldson & Elliot, 1990).

Παρά τη σπουδαιότητα της εξήγησης στην εκπαίδευση, ελάχιστες είναι οι έρευνες που έχουν εστιάσει στην ανάπτυξη της ικανότητας των παιδιών να κατασκευάζουν και να κατανοούν εξηγήσεις, ή στο πώς τα παιδιά αντιμετωπίζουν τις εξηγήσεις στην τάξη. Ωστόσο, πριν ακόμα αρχίσει η σχολική φοίτηση, τα παιδιά έχουν ήδη αναπτύξει την ικανότητα να χειρίζονται εξηγήσεις χρησιμοποιώντας πρώιμα αιτιακά σχήματα. (Donaldson & Elliot, 1990).

Στόχος της εργασίας αυτής είναι να διερευνήσει τα χαρακτηριστικά της αιτιακής σκέψης παιδιών προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας αναφορικά με τη θρέψη και την ανάπτυξη των φυτών. Η επιλογή της θρέψης και της ανάπτυξης των φυτών για τη μελέτη της αιτιότητας προκύπτει από το γεγονός ότι ενώ τα φαινόμενα αυτά εντάσσονται στα Αναλυτικά Προγράμματα της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης διεθνώς και έχουν μελετηθεί συστηματικά οι σχετικές ιδέες και τα εμπόδια των μαθητών όπως και προτάσεις για διδακτική αξιοποίησή τους (π.χ. Bell, 1985. Rumelhard, 1985. Stavy, 1987. Anderson et al, 1990. Barker & Carr, 1989α,β. Ζόγκζα, 1998. Χατζηνικήτα, 1999. Χατζηνικήτα κ.ά. 1999) δεν έχει διερευνηθεί, όπως προκύπτει από την ανασκόπηση της πρόσφατης διεθνούς βιβλιογραφίας, η αιτιότητα στη παιδική σκέψη γι' αυτή την εννοιολογική περιοχή.

Το υπόλοιπο της παρούσας εργασίας δομείται ως εξής: Αρχικά, στην ενότητα 2 θα παρουσιαστούν η μέθοδος συλλογής και ανάλυσης των δεδομένων. Στη συνέχεια (ενότητα 3) θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα της έρευνας, όπως προέκυψαν από την ανάλυση της αιτιακής σκέψης των παιδιών. Τέλος, στην ενότητα 4, γίνεται η συζήτηση των αποτελεσμάτων και εξάγονται τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την ερμηνεία τους.

2. Μέθοδος συλλογής και ανάλυσης δεδομένων

Για τις ανάγκες της έρευνας πραγματοποιήθηκαν ημι-κατευθυνόμενες ατομικές συνεντεύξεις, με 30 μαθητές Νηπιαγωγείων και 29 μαθητές της Α' τάξης Δημοτικών, που φοιτούσαν σε διαφορετικά δημόσια σχολεία.

Στο πλαίσιο της συνέντευξης, που διαρκούσε 20 περίπου λεπτά, ζητήθηκε από τους μαθητές:

- να αναφέρουν τις ουσίες που είναι απαραίτητες για τη θρέψη των φυτών, την προέλευσή τους και τον τρόπο πρόσληψής τους
- να εξηγήσουν πως χρησιμοποιεί το φυτό κάθε μία από τις ουσίες που ανέφεραν σε σχέση με τη θρέψη και την ανάπτυξή του.

Να σημειωθεί ότι στη συνέντευξη με τα παιδιά χρησιμοποιήθηκε ως υλικό υπόβαθρο ένα φυτό με πράσινα φύλλα.

Για την ανάλυση των δεδομένων συγκροτήθηκε ένα πλέγμα κατηγοριών που παρουσιάζεται στο Σχήμα 1 και το οποίο επιτρέπει πολλαπλές ταξινομήσεις των αιτιωδών παραγόντων που σχετίζονται με τη θρέψη και οδηγούν στην ανάπτυξη του φυτού. Στην ανάπτυξη αυτού του πλέγματος ανάλυσης ήταν ιδιαίτερα χρήσιμες ορισμένες από τις κατηγορίες των πλαισίων ανάλυσης αιτιωδών παραγόντων άλλων συναφών μελετών (βλ. Berzonsky, 1971. Halbwachs, 1971. Lakoff & Johnson, 1980. Andersson, 1986. Hann et al 1992 α,β. Χατζηνικήτα, 1995). Αξίζει ιδιαίτερα να επισημανθεί η εργασία των Lakoff & Johnson (1980) σύμφωνα με τους οποίους (α) η αιτιακή σκέψη αρχίζει να συγκροτείται στο πλαίσιο των άμεσων χειρισμικών δράσεων πάνω στα αντικείμενα κατά τη βρεφική ηλικία και (β) οι δράσεις αυτές, παρά την ποικιλία τους, εμφανίζουν το εξής κοινό χαρακτηριστικό: «την ύπαρξη ενός παράγοντα ο οποίος είτε άμεσα με το σώμα του είτε έμμεσα με τη βοήθεια ενός εργαλείου, επιδρά σε ένα αντικείμενο». Αυτό το χαρακτηριστικό, που αναφέρεται από τους συγγραφείς ως «εμπειρική μορφή της αιτιότητας», συνιστά μια *αρχετυπική* ή *παραδειγματική* αιτιότητα, και έχει τα εξής συστατικά στοιχεία: αίτιο, εργαλείο και αντικείμενο-αποδέκτη των δράσεων του παράγοντα.

Η πρώτη διάκριση του ταξινομητικού πλέγματος των αιτιωδών παραγόντων αφορά στη διαφοροποίηση του αιτίου από τη συνθήκη, απαραίτητη για την επίτευξη (ή την παρεμπόδιση) του αποτελέσματος. Ορισμένες φορές, οι μαθητές θεωρούν απαραίτητη τη σύμπραξη ενός συνόλου παραγόντων για την παραγωγή μιας μεταβολής, και αποδίδουν σε ένα από αυτούς τους παράγοντες το ρόλο του άμεσου δράστη –*του αιτίου*– για την παραγωγή της μεταβολής και στους υπόλοιπους παράγοντες τον ρόλο των απαραίτητων *συνθηκών* για να λάβει χώρα αυτή η μεταβολή – με τις συνθήκες να θεωρούνται το ίδιο αναγκαίες όπως και η αιτία. Με άλλα λόγια, οι μαθητές θεωρούν ότι η αιτία είναι αναγκαία όχι όμως επαρκής, και πρέπει να συνοδεύεται από τις συνθήκες που θα

επιτρέψουν τη δράση της αιτίας. Έτσι, ενώ το αίτιο επιδρά άμεσα σε αυτό που θα μεταβληθεί, η συνθήκη διευκολύνει με την παρουσία της τη δράση του αιτίου, λειτουργώντας συχνά ως μέσο, ή ως εργαλείο για την επίτευξη του αποτελέσματος. Ανάλογη διάκριση ανάμεσα σε αίτια μεταβολών και σε παράγοντες που συνιστούν τις συνθήκες που επιτρέπουν τη δράση του αιτίου, είναι συνήθης στις επιστημονικές εξηγήσεις (Halbwachs, 1971).

Στη συνέχεια παρουσιάζονται διαδοχικά οι κατηγορίες του πλαισίου ανάλυσης που αναπτύχθηκε σχετικά με α) τα αίτια και β) τις συνθήκες που επικαλούνται οι μαθητές για να εξηγήσουν τη θρέψη και την ανάπτυξη των φυτών.

2.1 Το πλαίσιο ανάλυσης του αιτίου

Η αιτιακή σχέση μπορεί να αναφέρεται:

i) Στην *απουσία αιτίου*, που είτε επιτρέπει το αποτέλεσμα, για παράδειγμα

> Παράδειγμα 1: *«Αν δεν υπάρχει χώμα, [το φυτό] πέφτει κάτω»*. (M3)

είτε εμποδίζει το αποτέλεσμα, π.χ.

> Παράδειγμα 2: *«Άμα δε βάλεις [νερό στο φυτό], δεν μεγαλώνει»*. (M4)

ii) *Στην παρουσία αιτίου*. Η διάσταση αυτή εξετάζεται ως προς τέσσερις επιπλέον άξονες. Συγκεκριμένα:

1) Το αίτιο μπορεί να είναι *εσωτερικό* ή *εξωτερικό*.

Στην περίπτωση που το αίτιο είναι *εσωτερικό*, εντοπίζεται στην ίδια την οντότητα που υφίσταται τη μεταβολή (αποτέλεσμα). Στην παρούσα έρευνα ένα εσωτερικό αίτιο σχετίζεται με το ίδιο το φυτό, μια και το αποτέλεσμα είναι πάντοτε η θρέψη και η ανάπτυξή του. Παράδειγμα εσωτερικού αιτίου είναι το παρακάτω:

> Παράδειγμα 3: *«Το φυτό πρέπει να βγάλει ρίζες για να μεγαλώσει πολύ ακόμα»*. (M5)

Από την άλλη πλευρά, ένα *εξωτερικό* αίτιο εξετάζεται ως προς δύο επιμέρους διαστάσεις: α) το αν δρα με επαφή ή από απόσταση και β) εάν η δράση αιτίου σχετίζεται ή όχι με την εισροή υλικών στο φυτό. Στο παράδειγμα που ακολουθεί, ένα εξωτερικό αίτιο (το νερό) δρα με επαφή και με εισροή στο φυτό:

> Παράδειγμα 4: *«Το νερό το ρίχνουμε εδώ και έρχεται πάνω εδώ [δείχνει τα φύλλα]. Ανεβαίνει με το κοτσάνι και μετά το φυτό μεγαλώνει»*. (M11)

2) Το αίτιο μπορεί είτε α) *να ενεργεί με δική του βούληση, ή πρόθεση*, για παράδειγμα

> Παράδειγμα 5: *«[Το νερό] πηγαίνει εδώ [στο κοτσάνι] και εδώ [στα φύλλα] και μετά μεγαλώνει το φυτό. Γιατί το σπρώχνει. Το νερό σπρώχνει αυτό [το κοτσάνι] και μεγαλώνει»*. (M19)

είτε β) *να έχει μία υλική υπόσταση, οπότε η συμπεριφορά του θεωρείται φυσική, ή αποδίδεται στις ιδιότητες ενός σώματος*[1].

Παράδειγμα 6: *«[Το νερό] είναι μέσα στο χώμα μέχρι να στεγνώσει»*. (M23)

3) Ένα αίτιο μπορεί α) *να επιτρέπει το αποτέλεσμα*,

Παράδειγμα 7: *«[Το νερό πηγαίνει] στις ρίζες του φυτού και μεγαλώνουν οι ρίζες, μεγαλώνει και το φυτό»*. (M24)

ή β) *να εμποδίζει την εμφάνιση του αποτελέσματος*

Παράδειγμα 8: *«[Το χώμα χρειάζεται] για να μην πέφτουν τα λουλούδια»*. (M44)

2.2 Το πλαίσιο ανάλυσης της συνθήκης

Με παρόμοιο τρόπο αναπτύσσεται και το τμήμα του πλαισίου ανάλυσης που αναφέρεται στις συνθήκες οι οποίες θεωρείται από τα παιδιά ότι παίζουν καταλυτικό ρόλο στην αιτιότητα, υποβοηθώντας τη δράση του αιτίου. Η διαφοροποίηση εδώ είναι ότι όταν πρόκειται για συνθήκη (και όχι για αίτιο) δεν υπάρχει εισροή υλικών στα φυτά, επομένως η αντίστοιχη επιμέρους διάσταση δεν περιλαμβάνεται στο πλαίσιο. Έτσι, οι διαστάσεις ανάλυσης για τις συνθήκες είναι οι εξής:

1) *Εσωτερικές* και *εξωτερικές* συνθήκες. Στο ακόλουθο παράδειγμα ένα παιδί εξηγεί πώς το φυτό χρησιμοποιεί τις ρίζες του (εσωτερική συνθήκη, αναφορικά με το φυτό):

Παράδειγμα 9: *«Το φυτό φτάνει μέχρι κάτω... Εδώ [δείχνει τη βάση της γλάστρας] έχει κάτι σαν φυλλαράκια κομμένα, με κάτι τρυπούλες και παίρνει το νερό»*. (M20)

Αντίθετα, το χώμα θεωρείται ως εξωτερική συνθήκη για την ανάπτυξη του φυτού από ίδιο παιδί:

Παράδειγμα 10: *«Το χώμα ρουφάει το νερό κι αυτό πηγαίνει σ' αυτά [δείχνει τα φύλλα] και το φυτό μεγαλώνει»*. (M20)

2) Συνθήκες που *δρουν με δική τους βούληση ή πρόθεση*, ή *συνθήκες με υλική υπόσταση που ενεργούν με βάση τη φυσική συμπεριφορά* ενός υλικού ή αντικειμένου. Οι ρίζες, όπως τις περιγράφει το παιδί στο Παράδειγμα 10, αποτελούν μία συνθήκη με υλική υπόσταση, που έχει μία συγκεκριμένη λειτουργία, δηλαδή να επιτρέπει την εισροή του νερού στο φυτό. Στο παράδειγμα που ακολουθεί ο άνθρωπος θεωρείται ως συνθήκη που ενεργεί προθετικά:

Παράδειγμα 11: *«[Το φυτό για να μεγαλώσει χρειάζεται] να το ποτίζουμε. [...] Βάζουμε νερό στο ποτήρι και το ποτίζουμε»*. (M48)

3) Υπάρχουν, τέλος, συνθήκες που *επιτρέπουν* την εμφάνιση του αποτελέσματος (όπως στα Παραδείγματα 10 και 11), ή που την *εμποδίζουν*, όπως φαίνεται παρακάτω.

Παράδειγμα 12: *«Το χώμα χρειάζεται για να παίρνει το νερό του [το φυτό] και να μην αρρωστήσει και να μην πεθάνει»*. (M53)

3. Αποτελέσματα

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι κατά τις συνεντεύξεις τα

παιδιά χρησιμοποίησαν πληθώρα αιτιακών σχέσεων προκειμένου να εξηγήσουν τις διεργασίες της θρέψης και της ανάπτυξης των φυτών. Συνολικά, όπως φαίνεται στον Πίνακα 1, καταγράφηκαν στις συνεντεύξεις 268 αναφορές σε αιτιώδεις παράγοντες. Από αυτούς τους αιτιώδεις παράγοντες, οι 131 αφορούν σε αίτια, και οι 135 σε συνθήκες. Κάθε συνέντευξη περιλαμβάνει κατά μέσο όρο 4,5 αιτιώδεις παράγοντες (αίτια ή συνθήκες), ενώ ο αριθμός αιτιακών παραγόντων που καταγράφηκαν σε κάθε συνέντευξη κυμαίνεται από 2 έως 9 για τα Νήπια και από 2 έως 8 για τα παιδιά της Α' Δημοτικού.

Οι αιτιώδεις παράγοντες που επικαλούνται τα παιδιά είτε ως αιτίες, είτε ως συνθήκες για τη θρέψη του φυτού, περιλαμβάνουν: το νερό, το χώμα, τον άνθρωπο, το φυτό, συγκεκριμένα μέρη του φυτού, ουσίες που προστίθενται στο χώμα (όπως λίπασμα, κοπριά, ή βιταμίνες), τον ήλιο, τον αέρα, το Θεό. Στον Πίνακα 2 φαίνονται οι συχνότητες χρήσης καθενός από τους παραπάνω αιτιώδεις παράγοντες καθώς και ο τρόπος με τον οποίο χρησιμοποιούνται από τα παιδιά (ως αίτια ή ως συνθήκες).

Ειδικότερα, οι αιτιώδεις παράγοντες που εμφανίζουν τη μεγαλύτερη συχνότητα στις συνεντεύξεις είναι:

1. Το χώμα, στο οποίο έγιναν 77 αναφορές.
2. Το νερό, στο οποίο έγιναν 62 αναφορές.
3. Ο άνθρωπος, στον οποίο καταγράφηκαν 49 αναφορές.
4. Συγκεκριμένα μέρη του φυτού, όπως οι ρίζες, ο βλαστός, ή τα φύλλα, όπου έγιναν 45 αναφορές.

Από την άλλη πλευρά, οι παράγοντες που εμφανίζονται πιο σπάνια στις συζητήσεις ως αίτια ή συνθήκες της ανάπτυξης του φυτού, είναι:

1. Οι πρόσθετες ουσίες (όπως λιπάσματα, κοπριά, βιταμίνες), στις οποίες έγιναν συνολικά 12 αναφορές.
2. Το ίδιο το φυτό, που τρέφεται και αναπτύσσεται ως αποτέλεσμα μιας φυσικής του συμπεριφοράς. Στο φυτό ως αιτιώδη παράγοντα της ίδιας του της θρέψης καταγράφηκαν 9 αναφορές.
3. Ο ήλιος, ο οποίος αναφέρεται ως αιτιώδης παράγοντας στις συνεντεύξεις 5 φορές συνολικά.
4. Ο Θεός, για τον οποίο καταγράφηκαν 2 αναφορές.
5. Ο αέρας, στον οποίο καταγράφηκε μία μόνο αναφορά.

Στις παραγράφους που ακολουθούν, τα δεδομένα των συνεντεύξεων εξετάζονται αναλυτικά α) ως προς τους συγκεκριμένους παράγοντες που χρησιμοποιήθηκαν ως αίτια και ως συνθήκες και β) ως προς τους τύπους της αιτιότητας που προτιμούνται από τα παιδιά αναφορικά με την εξήγηση της θρέψης των φυτών.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται, για κάθε έναν από τους αιτιώδεις παράγοντες που αναφέρουν τα παιδιά, τα αποτελέσματα της ανάλυσης των σχετικών δεδομένων με βάση το πλαίσιο ανάλυσης που αναπτύχθηκε στην προηγούμενη ενότητα (βλ. Σχήμα 1).

3.1 Τα αίτια και οι συνθήκες θρέψης και ανάπτυξης του φυτού

i) Το νερό

Το νερό αναφέρθηκε από όλα τα παιδιά του δείγματος ως αίτιο θρέψης και ανάπτυξης του φυτού. Συγκεκριμένα, τα παιδιά θεωρούν το νερό ως εξωτερικό αίτιο που δρα σε φυσική επαφή με το φυτό και έτσι το τρέφει επιτρέποντας την ανάπτυξή του. Η μεγάλη πλειοψηφία των παιδιών θεωρεί ότι το νερό εισρέει μέσα στο φυτό, υπάρχουν όμως και ορισμένες περιπτώσεις παιδιών που θεωρούν πως παρά το γεγονός ότι το νερό είναι απαραίτητο για να αναπτυχθεί το φυτό, δεν εισρέει σε αυτό. Το νερό αντιμετωπίζεται κυρίως ως μια υλική ουσία, με ιδιότητες και συμπεριφορά που υπόκειται σε κάποιου είδους εξωτερική νομοτέλεια και σπάνια ως μια οντότητα που δρα αυτόνομα, με δική της βούληση. Επιπλέον, τρία Νήπια έδωσαν έμφαση στο ρόλο του νερού, αναφέροντας ότι η απουσία του εμποδίζει τη θρέψη και την ανάπτυξη του φυτού.

Εκτός από αιτία, το νερό θεωρήθηκε από ορισμένα παιδιά (3 περιπτώσεις) ως συνθήκη που διευκολύνει τη θρέψη και την ανάπτυξη του φυτού, δρώντας κυρίως ως μέσο διάλυσης άλλων ουσιών που θεωρούνται θρεπτικές.

ii) Το χώμα

Το χώμα αναφέρεται στις συζητήσεις και ως εξωτερικό αίτιο και ως εξωτερική συνθήκη διευκόλυνσης της θρέψης και της ανάπτυξης του φυτού, η οποία δρα σε επαφή με αυτό. Συγκεκριμένα, το χώμα θεωρείται κυρίως ως αίτιο στήριξης του φυτού και σπανιότερα ως αίτιο θρέψης και ανάπτυξης του φυτού. Ως αίτιο στήριξης, το χώμα αναφέρεται ως μια υλική ουσία που δεν εισρέει στο φυτό. Αντίθετα, ως τροφή του φυτού το χώμα αντιμετωπίζεται επίσης ως υλική ουσία (πλην της περίπτωσης ενός Νηπίου που θεωρεί ότι το χώμα δρα με αυτόνομη βούληση), που εισρέει στο φυτό.

Επιπλέον, το χώμα θεωρήθηκε από 35 παιδιά ως μια εξωτερική συνθήκη που δρα σε επαφή με το φυτό, στην οποία αποδίδεται συνήθως υλική υπόσταση και σπάνια με αυτόνομη βούληση (προθετικότητα). Ως συνθήκη το φυτό θεωρείται πως διευκολύνει τη θρέψη του φυτού μέσω της απορρόφησης των θρεπτικών ουσιών (κυρίως του νερού).

iii) Ο άνθρωπος

Ο άνθρωπος θεωρήθηκε από την πλειοψηφία των παιδιών ως εξωτερική συνθήκη για την ανάπτυξη του φυτού, που δρα από απόσταση και με αυτόνομη βούληση προκειμένου να παράσχει στο φυτό τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά (κυρίως μέσω του ποτίσματος). Ένα μόνο νήπιο αναφέρθηκε στον άνθρωπο ως εξωτερικό αίτιο ανάπτυξης του φυτού, το οποίο αναπτύσσεται λόγω της φροντίδας και της προσοχής που δέχεται.

iv) Μέρη του φυτού

Όταν τα παιδιά αναφέρονται σε συγκεκριμένα *μέρη του φυτού*, τα αντιμετωπίζουν ως εσωτερικές συνθήκες-εργαλεία, που επιτρέπουν τη θρέψη και την ανάπτυξη. Στη μεγά-

λη πλειοψηφία τους αυτά τα παιδιά θεωρούν τα μέρη του φυτού ως υλικά σώματα, ενώ 2 μόνο Νήπια τους αποδίδουν χαρακτήρα αυτόνομης βούλησης.

Επιπλέον, σε 4 μόλις περιπτώσεις μέρη του φυτού θεωρούνται ως εσωτερικά αίτια που επιτρέπουν τη θρέψη του φυτού. Ως αίτια θρέψης, τα μέρη του φυτού θεωρούνται κυρίως ως υλικές οντότητες, ενώ ένα παιδί της Α' Δημοτικού αποδίδει σε μέρη του φυτού αυτόνομη βούληση και προθετική δράση.

Τα μέρη του φυτού που ανέφεραν τα παιδιά περιλαμβάνουν τη ρίζα, το βλαστό, τα φύλλα, αλλά και το «στόμα», οντότητα η οποία επινοείται κατ' αναλογία με το στόμα των ζώων, αποτελεί ένδειξη ανθρωπομορφικής σκέψης και θεωρείται ως παράγοντας πρόσληψης νερού ή αέρα.

υ) Το φυτό

Το φυτό συζητήθηκε από 9 συνολικά παιδιά ως εσωτερικό αίτιο, υπεύθυνο για τη δική του θρέψη και ανάπτυξη. Η θέση που υπερισχύει είναι ότι το φυτό ενεργοποιείται με κάποιου είδους αυτόνομη βούληση. Σπανιότερα θεωρείται ότι το φυτό αναπτύσσεται γιατί η ανάπτυξη είναι μια φυσική διεργασία που υπαγορεύεται από κάποιου είδους φυσικό νόμο.

υi) Πρόσθετες ουσίες

Οι *πρόσθετες ουσίες*, οι οποίες περιλαμβάνουν λιπάσματα, βιταμίνες, ή κοπριά θεωρούνται από τα όλα τα παιδιά που τις ανέφεραν ως τροφή του φυτού, δηλαδή αίτια ανάπτυξής του. Τέτοιοι αιτιακοί παράγοντες εισάγονται από 12 συνολικά παιδιά και θεωρούνται ως εξωτερικές αιτίες που έρχονται σε φυσική επαφή με το φυτό. Οι ουσίες αυτές αντιμετωπίζονται κυρίως ως υλικά σώματα, ενώ ένα παιδί της Α' Δημοτικού αποδίδει σε αυτές προθετική δράση (αυτόνομη βούληση). Οι πρόσθετες ουσίες θεωρείται συνήθως ότι εισρέουν στο φυτό, και σπανιότερα ότι δεν εισρέουν σε αυτό.

υii) Ο ήλιος

Ο ήλιος αναφέρθηκε από μικρό αριθμό παιδιών ως αιτιακός παράγοντας σημαντικός για την ανάπτυξη του φυτού. Έτσι, 3 παιδιά της Α' Δημοτικού εισήγαγαν στις συνεντεύξεις τον ήλιο ως αίτιο ανάπτυξης, το οποίο δρα από απόσταση, ακολουθώντας κάποιου είδους φυσική νομοτέλεια (αίτιο με υλική υπόσταση), χωρίς να εισρέει στο φυτό. Επιπλέον, ένα από αυτά τα παιδιά τόνισε τη σημασία του ήλιου, αναφέροντας ότι η απουσία του οδηγεί στο θάνατο του φυτού.

Επιπλέον, 2 παιδιά αναφέρουν τον ήλιο όχι ως αιτία, αλλά ως εξωτερική συνθήκη που δρα από απόσταση και επιτρέπει την ανάπτυξη των φυτών. Το ένα από αυτά αποδίδει τη δράση του ήλιου σε αυτόνομη βούληση, ενώ το άλλο σε φυσική ιδιότητα, ή λειτουργία του ήλιου.

υiii) Ο Θεός

Ως αιτιώδης παράγοντας θρέψης του φυτού ο Θεός, εισάγεται από δύο παιδιά. Το ένα από αυτά αναφέρεται στο Θεό ως εξωτερική αιτία που ενεργεί με δική του βούληση, προκαλώντας την ανάπτυξη των φυτών. Το άλλο αναφέρεται στο Θεό ως την απαραίτητη εξωτερική

συνθήκη, που ενεργεί από απόσταση και με πρόθεση, εξασφαλίζοντας τη βροχή που με τη σειρά της παρέχει το νερό που χρειάζεται το φυτό για να αναπτυχθεί.

ix) Ο αέρας

Ο αέρας αναφέρεται από ένα παιδί της Α' Δημοτικού ως απαραίτητος παράγοντας (αίτιο), χωρίς τον οποίο δεν είναι δυνατή η ανάπτυξη του φυτού. Ο αέρας, αν και βρίσκεται σε επαφή με το φυτό, δε θεωρείται ότι εισρέει σε αυτό, ενώ αντιμετωπίζεται ως ένας φυσικός, υλικός παράγοντας.

3.2 Οι τύποι της αιτιότητας που προτιμούνται από τα παιδιά

Η χρήση των διαφορετικών τύπων αιτιακής σκέψης που περιλαμβάνονται στο σχήμα της ανάλυσης φαίνεται εποπτικά στον Πίνακα 3. Στον πίνακα αυτό παρουσιάζεται η συνολική χρήση κάθε τύπου αιτιότητας κατά τις συνεντεύξεις, ανεξάρτητα από τον παράγοντα στον οποίο αφορούσε.

Στις αιτιακές σχέσεις που εισήγαγαν, τα παιδιά δεν αναφέρθηκαν συχνά στην απουσία αιτίου (συνολικά 13 αναφορές), που μπορεί να επιτρέπει, ή να εμποδίζει την εμφάνιση αποτελέσματος.

Το μεγάλο μέρος των αιτιακών σχέσεων αφορά στην παρουσία αιτίου, το οποίο συνήθως είναι εξωτερικό και μπορεί να εισρέει στο φυτό, ή να μην εισρέει σε αυτό. Σπανιότερα ένα αίτιο είναι εσωτερικό.

Τα αίτια αντιμετωπίζονται από τα παιδιά ως υλικές οντότητες, που υπακούουν σε κάποιου είδους εξωτερική νομοτέλεια και λιγότερο ως παράγοντες με αυτόνομη βούληση και δράση. Η παρουσία ενός αιτίου συνήθως επιτρέπει την εμφάνιση αποτελέσματος, ενώ σπανιότερα θεωρείται ότι την εμποδίζει.

Αναφορικά με τις συνθήκες, αυτές αφορούν σε εξωτερικούς παράγοντες, ή σε εσωτερικούς (συγκεκριμένα μέρη του φυτού). Μια εξωτερική συνθήκη μπορεί να δρα σε επαφή με το φυτό, συχνότερα όμως ενεργεί από απόσταση, να είναι υλικό σώμα με συγκεκριμένες ιδιότητες και συμπεριφορά που υπόκειται σε φυσικούς νόμους, ή μια οντότητα με αυτόνομη βούληση, που δρα προθετικά. Επιπλέον, η συνθήκη κατά κανόνα διευκολύνει, ή επιτρέπει την εμφάνιση ενός αποτελέσματος, παρά την εμποδίζει.

Τέλος, από τη σύγκριση των αποτελεσμάτων μεταξύ των δύο ηλικιακών ομάδων του δείγματος, δεν προκύπτουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς τους προτιμώμενους τύπους αιτιότητας. Τα Νήπια και οι μαθητές της Α' τάξης του Δημοτικού χειρίζονται με παρόμοιο τρόπο τα αίτια και τις συνθήκες που θεωρούν ότι εμπλέκονται στη θρέψη και την ανάπτυξη του φυτού παρά το γεγονός ότι οι μαθητές της Α' Δημοτικού είχαν διδαχθεί τη σχετική ενότητα («Τι χρειάζεται ένα φυτό για να μεγαλώσει») πριν εμπλακούν στην παρούσα έρευνα.

4. Συμπεράσματα

Οι κυρίαρχοι αιτιώδεις παράγο-

ντες (είτε αίτια, είτε συνθήκες) που επικαλούνται τα παιδιά ως υπεύθυνους για τη θρέψη του φυτού είναι κυρίως το νερό, το χώμα, ο άνθρωπος και συγκεκριμένα μέρη του φυτού. Σπανιότερα στους αιτιώδεις παράγοντες συγκαταλέγονται και άλλες οντότητες και συγκεκριμένα πρόσθετες ουσίες, το ίδιο το φυτό, ο ήλιος, ο Θεός, ή ο αέρας.

Ένα τυπικό αίτιο θρέψης και ανάπτυξης του φυτού είναι συνήθως εξωτερικό, δρα σε φυσική επαφή με το φυτό, ενώ μπορεί να εισρέει ή να μην εισρέει σε αυτό. Παραδείγματα εξωτερικών αιτίων που διαθέτουν τον παραπάνω χαρακτήρα, είναι το νερό, οι πρόσθετες ουσίες (λιπάσματα, κοπριά, βιταμίνες), το χώμα (συχνότερα ως αίτιο στήριξης, παρά ανάπτυξης του φυτού) και ο αέρας. Σπανιότερα ένα εξωτερικό αίτιο ενεργεί από απόσταση. Τέτοια αίτια είναι ο ήλιος, ο άνθρωπος, ο Θεός.

Σε λίγες περιπτώσεις το αίτιο θρέψης και ανάπτυξης του φυτού είναι εσωτερικό (δηλαδή εξηγείται ως φυσική συμπεριφορά του φυτού).

Γενικότερα, οι αιτιακές σχέσεις που συζητήθηκαν αφορούν κατά κύριο λόγο την παρουσία αιτίου, που επιτρέπει ή/και εμποδίζει[2] το αποτέλεσμα. Η δράση του αιτίου υπαγορεύεται συνήθως ως φυσική ιδιότητα ή συμπεριφορά ενός υλικού σώματος, και σπανιότερα ως αυτενεργοποίηση του αιτίου χάρη στη δική του αυτόνομη βούληση. Από την άλλη πλευρά, σε λίγες περιπτώσεις καταγράφηκαν αιτιακές σχέσεις που εξετάζουν την απουσία αιτίου, η οποία μπορεί να επιτρέπει ή να εμποδίζει την εμφάνιση ενός αποτελέσματος.

Στο επίπεδο των συνθηκών ως αιτιακών παραγόντων που αφορούν τη θρέψη και την ανάπτυξη του φυτού, τα παιδιά αναφέρονται συνήθως σε εξωτερικούς παράγοντες (π.χ. χώμα, άνθρωπος, ήλιος). Από την άλλη πλευρά, μια συνθήκη μπορεί να είναι εσωτερική, δηλαδή να αναφέρεται σε κάποιο μέρος του φυτού (όπως η ρίζα, ο βλαστός, ή τα φύλλα).

Εσωτερικές ή εξωτερικές, οι συνθήκες μπορεί να δρουν με αυτόνομη βούληση, όπως για παράδειγμα ο άνθρωπος, ή ο Θεός, ή να εκδηλώνουν συμπεριφορές που υπαγορεύονται από τις ιδιότητές τους ως υλικές οντότητες. Τυπικά παραδείγματα συνθηκών με υλική υπόσταση είναι το χώμα (ως αποθήκη νερού) και τα μέρη του φυτού. Στη συντριπτική τους πλειοψηφία οι συνθήκες είναι παράγοντες που επιτρέπουν την εμφάνιση αποτελέσματος, ενώ σε δύο μόλις περιπτώσεις η δράση της συνθήκης παρεμποδίζει το αποτέλεσμα.

Από την ανάλυση των δεδομένων δεν προκύπτουν σημαντικές ποσοτικές ή ποιοτικές διαφοροποιήσεις ανάμεσα στα παιδιά του Νηπιαγωγείου και της Α' τάξης του Δημοτικού ως προς τη χρήση της αιτιακής σκέψης αναφορικά με την ανάπτυξη του φυτού. Η απουσία σημαντικών διαφοροποιήσεων υποδεικνύει ότι η βιολογική ωρίμανση και η σχολική ένταξη δεν φαίνεται να

επηρεάζουν σημαντικά τη φύση των εξηγήσεων, επομένως και τις γνωστικές δομές των παιδιών ως προς αυτό το εννοιολογικό πεδίο. Παρόμοια αποτελέσματα έχουν αναφερθεί άλλωστε και σε έρευνες σχετικές με το βρασμό του νερού (Χατζηνικήτα κ.ά., 1996).

Όπως προέκυψε από την ανάλυση των δεδομένων, φαίνεται ότι αναφορικά με τη θρέψη των φυτών τα παιδιά προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας έχουν απαγκιστρωθεί από την αρχετυπική, προθετική αιτιότητα, όπου οι αιτιώδεις παράγοντες είναι αποκλειστικά άνθρωποι που δρουν με βάση συγκεκριμένο σκοπό και σχέδιο και σε άμεση επαφή με τα αντικείμενα. Έτσι, τα παιδιά του Νηπιαγωγείου και της Α' Δημοτικού μπορούν να κατασκευάζουν εξηγήσεις με όρους φυσικής αιτιότητας για τη θρέψη των φυτών. Στις εξηγήσεις αυτές συμπεριλαμβάνεται μια ποικιλία από αιτιώδεις παράγοντες, τόσο αίτια, όσο και συνθήκες οι οποίες επιτρέπουν ή διευκολύνουν τη δράση των αιτίων. Επίσης, ένας αιτιώδης παράγοντας μπορεί να δρα τόσο σε επαφή όσο και από απόσταση αναφορικά με το φυτό, ενώ η δράση του μπορεί να υπαγορεύεται από βούληση ή πρόθεση, ή –τις περισσότερες φορές– να αποδίδεται στο αίτιο χαρακτήρας υλικού σώματος που υπόκειται σε φυσικούς νόμους. Τα ευρήματα αυτά αποτελούν έναν πρώτο δείκτη της πολυπλοκότητας των αιτιωδών σχέσεων που μπορεί να εμφανίζονται στη σκέψη των παιδιών 5-6,5 ετών αναφορικά με τη θρέψη των φυτών, συμφωνούν δε με τα συμπεράσματα άλλων ερευνών στα πεδία της διαισθητικής μηχανικής (Bullock et al, 1982) και της διαισθητικής βιολογίας (Carey, 1985), ότι τα παιδιά προσχολικής ηλικίας μπορούν να χειρίζονται τη φυσική αιτιότητα σε τομείς που τους είναι οικείοι.

Υποσημειώσεις

1. Στην ανάλυση των δεδομένων θεωρήσαμε ως αίτια και συνθήκες που ενεργοποιούνται με δική τους πρόθεση ή βούληση τις περιπτώσεις εκείνες που το παιδί αναφερόταν ρητά σε πρόθεση, ή σε βουλητική ενέργεια ενός αιτιακού παράγοντα. Αντίθετα, υποθέτουμε ότι εκφράσεις των παιδιών όπως «το χώμα ρουφάει το νερό» δεν αντανακλούν τον ανθρωπομορφικό χαρακτήρα της σκέψης τους, αλλά είναι συμβατικές μεταφορές (προσωποποιήσεις) που χρησιμοποιούν στο καθημερινό τους λεξιλόγιο τόσο τα παιδιά, όσο και οι ενήλικες, χωρίς απαραίτητα να αποδίδουν προθετικό χαρακτήρα σε υλικά σώματα, χωρίς δηλαδή αυτού του είδους οι εκφράσεις να συνδέονται με ανιμιστική ή ανθρωπομορφική σκέψη.

2. Εδώ θα πρέπει να σημειωθεί ότι ορισμένα παιδιά μπορεί στην ίδια εξήγηση που αφορά ένα αίτιο να αναφέρουν ότι αυτό επιτρέπει την εμφάνιση ενός αποτελέσματος και ταυτόχρονα εμποδίζει την εμφάνιση ενός άλλου. Γι' αυτό το λόγο το άθροισμα των δύο αυτών κατηγοριών (136) υπερβαίνει τις συ-

νολικές αναφορές σε εσωτερικά και εσωτερικά αίτια, που είναι 129 (Βλ. Πίνακα 3).

Βιβλιογραφία

Andersson B., (1986), The experiential gestalt of causation: a common core to pupils' preconceptions in science, *European Journal of Science Education*, 8, 2, σελ. 155-171.

Anderson C., Sheldon T., Dubay J., (1990), The effect of instruction on college non majors' conceptions of respiration and photosynthesis, *Journal of Research in Science teaching*, 27, 8, σελ. 761-776.

Barker M. A., Carr M., (1989α), Teaching and learning about photosynthesis. Part 1: An assessment in terms of students' prior knowledge, *International Journal of Science Education*, 11, 1, σελ. 49-56.

Barker M. A., Carr M., (1989β), Teaching and learning about photosynthesis. Part 2: A generative learning strategy, *International Journal of Science Education*, 11, 2, σελ. 141-152.

Bell B., (1985), Students' ideas about plant nutrition: what are they?, *Journal of Biological Education*, 19, 3, σελ. 213-218.

Berzonsky M., (1971), The role of familiarity in children's explanations of physical causality, *Child Development*, 42, σελ. 705-706.

Bullock M., Gelman R., Baillargeon R., (1982), The development of causal reasoning, στο Friedman W. J. (επ.), *The Developmental Psychology of Time*, New York: Academic Press.

Carey S., (1985), *Conceptual Change in Childhood*, Cambridge: The MIT Press.

Donaldson M. L., Elliot A., (1990), Children's explanations, στο Grieve, R. & Hughes, M., (επ.), *Understanding Children*, Oxford: Blackwell Ltd.

Ζόγκζα Β., (1998), Η διαδικασία της φωτοσύνθεσης και η θρέψη των φυτών: βιωματικές νοητικές παραστάσεις των μαθητών γυμνασίου, *Επιθεώρηση Φυσικής*, 26, σελ. 70-77.

Halbwachs F., (1971), Causalité linéaire et causalité circulaire en physique, στο M. Bunge, F. Halbwachs, T. Kuhn, J. Piaget, L. Rosenfeld, *Les théories de la causalité*, Paris, P.U.F., σελ. 44-47 & 51-52.

Hann K., Brosnan T., Ogborn J., (1992α), *Working Paper 4: Explanation: a theoretical framework*, London: Institute of Education, University of London

Hann K., Brosnan T., Ogborn J., (1992β) *Working Paper 5: Analysis of the data*, London: Institute of Education, University of London.

Keil F., (1989), *Concepts, Kinds and Cognitive Development*, Cambridge: The MIT Press.

Lakoff G., Johnson M., (1980), *Metaphors we live by*, Chicago: The University of Chicago Press.

Piaget J., (1927), *La causalité physique chez l'enfant*, Paris: Librairie F. Alcan.

Piaget J., (1929), *The Child's Conception of the World*, London: Routledge and Kegan Paul.

Rumelhard G., (1985), Quelques représentations à propos de la photosynthèse, *Aster*, 1, σελ. 37-66.

Stavy R., Eisen Y., Yaakobi D., (1987), How students aged 13-15 understand photosynthesis, *International Journal of Science Education*, 9, 1, σελ. 105-115.

Χατζηνικήτα Β., (1995), *Οι αναπαραστάσεις των μαθητών του Δημοτικού για τις μεταβολές της ύλης. Είδη, αιτιακές σχέσεις και μηχανισμοί*, Διδακτορική Διατριβή, Πάτρα, Πανεπιστήμιο Πατρών, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης.

Χατζηνικήτα Β., (1999), «Εμπόδιαστόχοι» ως βάση για την ανάπτυξη διδακτικού υλικού: η περίπτωση της ανάπτυξης και της θρέψης των φυτών, στο: *Πρακτικά του 1ου διεθνούς συνεδρίου για τη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών*, Λευκωσία: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο-Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου, σελ. 425-438.

Χατζηνικήτα Β., Κουλαϊδής Β., Ζόγκζα Β., (1999), Αντιλήψεις μαθητών και «δυναμικά δίκτυα στόχων-εμποδίων» για τη θρέψη και την ανάπτυξη των φυτών, *Παιδαγωγική Επιθεώρηση*, 29, σελ. 209-231.

Χατζηνικήτα Β., Κουλαϊδής Β. & Ραβάνης Κ. (1996). Ιδέες μαθητών προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας για τον βρασμό του νερού. *Ερευνώντας τον κόσμο του παιδιού*, (2), σελ. 106-116.

Ευχαριστίες

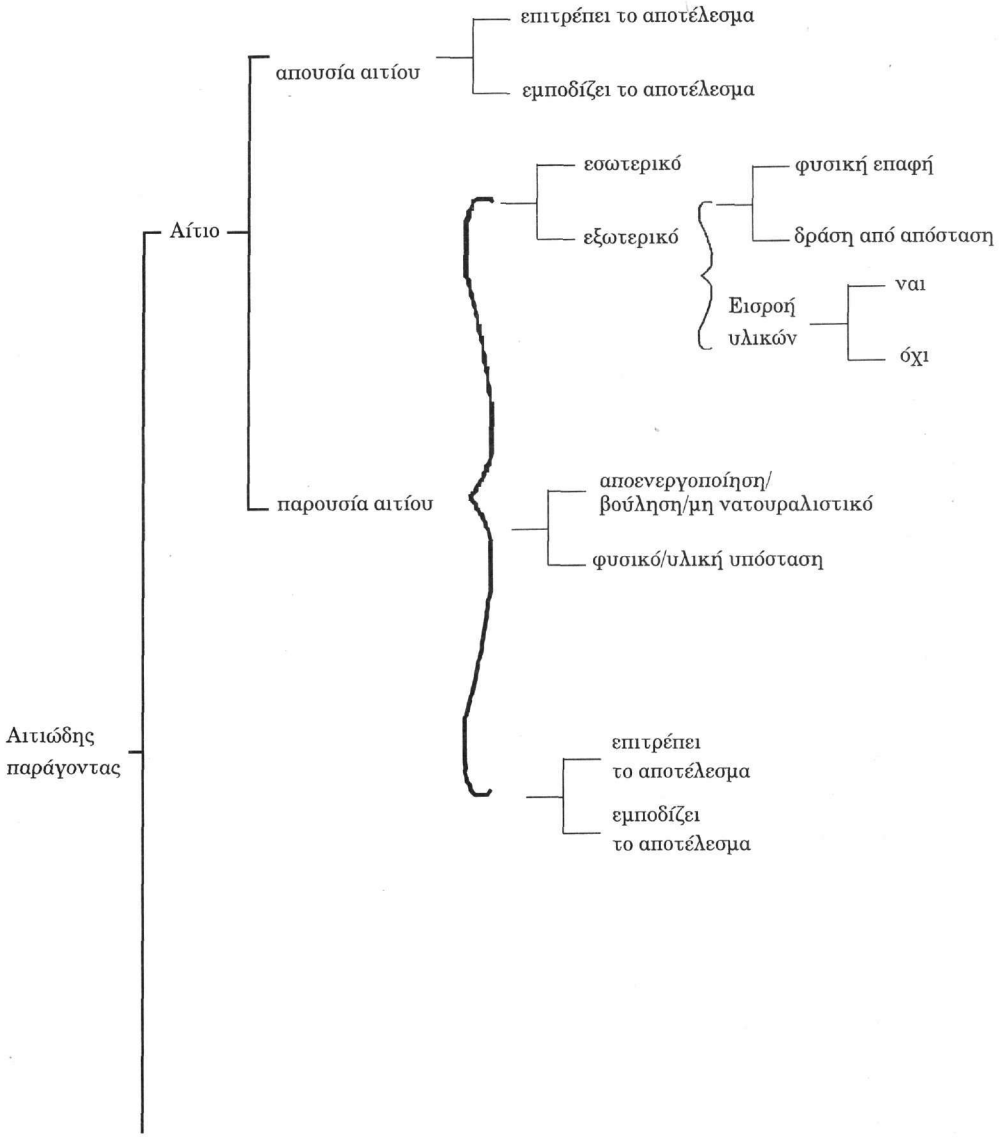
Ευχαριστούμε τις Νηπιαγωγούς Ελισάβετ Κωνσταντινίδου και Σεβαστή Ματθαίου για τη συμβολή τους στο σχεδιασμό των συνεντεύξεων και στη συλλογή των δεδομένων της παρούσας έρευνας.

Abstract

The paper studies the use of causal thinking by pre-school and early primary school children (5-6,5 years old) in the domain of plant nutrition. Individual, semi-structured interviews were carried out with 59 children. A causal agent can either be a cause, or a condition enabling, or facilitating the action of the cause. The causal agents referred to by children most frequently include water, soil, man, and specific parts of the plant. A causal agent of plant nutrition can a) be external or internal, b) act intentionally, or be a material entity governed by physical laws, c) allow or prevent the effect. The paper concludes that children are capable of constructing relatively complex explanations for plant nutrition in terms of physical causality, introducing a variety of causal agents.

Λέξεις-κλειδιά: αιτιότητα, αιτιώδης παράγοντας, αίτιο, συνθήκη, θρέψη φυτού, ανάπτυξη φυτού.

Σχήμα 1: Το πλαίσιο ανάλυσης της αιτιακής σκέψης των παιδιών



Πίνακας 1: Η χρήση αιτίων και συνθηκών από τα Νήπια και τα παιδιά της Α΄ Δημοτικού

	Αίτιο	Συνθήκη	Σύνολο
Νήπια	60	76	136
Α΄ Δημοτικού	73	59	132
Σύνολο	133	135	268

Πίνακας 2: Οι συχνότητες χρήσης των αιτιωδών παραγόντων

	νερό		χώμα		άνθρωπος		φυτό		μέρος φυτού		πρόσθετες ουσίες		ήλιος		θεός		αέρας	
	αιτία	συνθήκη	αιτία	συνθήκη	αιτία	συνθήκη	αιτία	συνθήκη	αιτία	συνθήκη	αιτία	συνθήκη	αιτία	συνθήκη	αιτία	συνθήκη	αιτία	συνθήκη
Νήπιαγωγείο	30	1	17	22	1	31	8	0	1	20	2	0	0	1	0	1	0	0
Α' δημοτικού	29	2	25	13	0	17	1	0	3	21	10	0	3	1	1	0	1	0
Σύνολο	59	3	42	35	1	48	9	0	4	41	12	0	3	2	1	1	1	0
	62		77		49		9		45		12		5		2		1	

Πίνακας 3: Η χρήση των διαφορετικών τύπων αιτιακής σκέψης

				ΝΗΠΙΑ	Α' ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ	Σ
ΑΙΤΙΟ	απουσία	επιτρέπει		3	2	5
		εμποδίζει		6	2	8
	παρουσία	εσωτερικό		9	4	13
			φυσική επαφή	47	64	111
			απόσταση	1	4	5
		εξωτερικό	εισροή	24	41	65
			μη εισροή	24	27	51
		βούληση		11	5	16
		υλικό		46	67	113
		επιτρέπει		55	66	121
		εμποδίζει		7	8	15
ΣΥΝΘΗΚΗ		εσωτερική		20	21	41
			επαφή	24	15	39
		εξωτερική	απόσταση	34	23	57
		βούληση		39	17	56
		υλικό		39	42	81
		επιτρέπει		77	58	135
		εμποδίζει		1	1	2