

Πανελλήνια Ένωση Βιοεπιστημόνων

ΠΡΑΚΤΙΚΑ 3ου ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΥ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ
«Η Βιολογία στην Εκπαίδευση»
13-15 Νοεμβρίου 2015, Κατερίνη

3^ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ
Η Βιολογία στην Εκπαίδευση



Επιμέλεια
Αθανάσιος Πολύζος
Δημήτριος Σχίζας
Παναγιώτης Στασινάκης
Γεώργιος Βαρδακώστας

ISBN: 978-618-81159-1-0

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ 2

Γραμματισμός ως προς το Θαλάσσιο Περιβάλλον
(Ocean Literacy)

Ψυχομετρική διερεύνηση ενός ερωτηματολογίου γνώσεων ως προς το θαλάσσιο περιβάλλον για μελλοντικούς εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης

Άγγελος ΜΑΡΚΟΣ, Θεοδώρα ΜΠΟΥΜΠΟΝΑΡΗ, Αθανάσιος ΜΟΓΙΑΣ, Θεόδωρος ΚΕΒΡΕΚΙΔΗΣ

Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης,
amarkos@eled.duth.gr, tmpoumpo@eled.duth.gr, amogias@eled.duth.gr
tkebreki@eled.duth.gr

Περίληψη

Σκοπός αυτής της εργασίας ήταν να ανταποκριθεί στο αίτημα για έγκυρα και αξιόπιστα εργαλεία αξιολόγησης των γνώσεων ως προς το θαλάσσιο περιβάλλον, μέσω της ψυχομετρικής διερεύνησης του ερωτηματολογίου SOLE (Survey of Ocean Literacy and Experience). Το ερωτηματολόγιο προσαρμόστηκε στην ελληνική γλώσσα αφού χορηγήθηκε σε δείγμα 421 μελλοντικών εκπαιδευτικών δημοτικής εκπαίδευσης. Η ανάλυση των δεδομένων βασίστηκε στο στατιστικό μοντέλο Rasch, με τη βοήθεια του οποίου διερευνήθηκαν η εγκυρότητα και η αξιοπιστία του ερωτηματολογίου και προσδιορίστηκαν οι επιδόσεις των συμμετεχόντων και ο βαθμός δυσκολίας των ερωτήσεων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το SOLE αποτελεί ένα έγκυρο και αξιόπιστο εργαλείο για την αξιολόγηση των γνώσεων του υπό μελέτη πληθυσμού. Συμπερασματικά, θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί στο πλαίσιο ερευνητικών προσπαθειών με σκοπό την ενίσχυση του γραμματισμού ως προς το θαλάσσιο περιβάλλον.

Λέξεις-κλειδιά: Θαλάσσιο περιβάλλον, SOLE, Ανάλυση Rasch

Εισαγωγή

Το ερωτηματολόγιο πολλαπλής επιλογής είναι το βασικό εργαλείο με το οποίο αξιολογούνται ή καταγράφονται οι γνώσεις σε επιμέρους αντικείμενα του πεδίου των επιστημών της θάλασσας (π.χ. βλ. Plankis & Marrero 2010, Boubonari, Markos & Kevrekidis 2013), ενώ οι δομημένες και ημιδομημένες συνεντεύξεις φαίνεται ότι χρησιμοποιούνται σε μικρότερο βαθμό (π.χ. βλ. Ballantyne 2004, Brody 1996). Ωστόσο, ελάχιστα από τα ερωτηματολόγια που εντοπίστηκαν στη σχετική βιβλιογραφία έχουν υποβληθεί σε ψυχομετρική διερεύνηση, δηλαδή σε έλεγχο της εγκυρότητας και της αξιοπιστίας των δεδομένων που λαμβάνονται με αυτά. Μια τέτοιου είδους διερεύνηση είναι απολύτως απαραίτητη διότι όταν το ερωτηματολόγιο πρόκειται να χορηγηθεί σε διαφορετικούς πληθυσμούς ή σε διαφορετικά δείγματα από τον ίδιο πληθυσμό, οι έννοιες που εξετάζονται ενδέχεται να γίνονται αντιληπτές με διαφορετικό τρόπο από τους συμμετέχοντες.

Το Ερωτηματολόγιο Γνώσεων ως προς το Θαλάσσιο Περιβάλλον (Survey of Ocean Literacy and Experience - SOLE) κατασκευάστηκε από την Greely (2008). Περιλαμβάνει 57 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής και χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση των γνώσεων μαθητών ηλικίας 14-16 ετών σε σχολεία των Η.Π.Α. Η εγκυρότητα και η αξιοπιστία του ερωτηματολογίου επιβεβαιώθηκαν και βρέθηκε ότι μπορεί να διακρίνει τρία διαφορετικά επίπεδα γνώσεων των ερωτηθέντων. Επιπλέον, το ερωτηματολόγιο SOLE είναι το μοναδικό ανάμεσα σε αυτά της σχετικής βιβλιογραφίας που το περιεχόμενό του στηρίζεται στις βασικές αρχές και τις θεμελιώδεις έννοιες του γραμματισμού ως προς το θαλάσσιο περιβάλλον (NOAA 2013). Για τους παραπάνω λόγους, η διαδικασία προσαρμογής του ερωτηματολογίου στην ελληνική γλώσσα και η ψυχομετρική του διερεύνηση με τη βοήθεια στατιστικών μεθόδων αποκτούν μεγάλη σημασία.

Η μέθοδος ανάλυσης Rasch χρησιμοποιείται συχνά στο χώρο της εκπαιδευτικής έρευνας και της διδακτικής των Φυσικών Επιστημών, ειδικότερα, με στόχο την κατασκευή ή/και την ψυχομετρική διερεύνηση ερωτηματολογίων πολλαπλής επιλογής (π.χ. βλ. Boone, Staver & Yale 2014). Σύμφωνα με το μοντέλο Rasch για διχοτομικά δεδομένα, η πιθανότητα ένα άτομο να απαντήσει σωστά σε μια ερώτηση γνώσεων προσδιορίζεται από τη διαφορά που υπάρχει μεταξύ της συνολικής ικανότητας (επίδοσης) του ατόμου στο ερωτηματολόγιο και του βαθμού δυσκολίας της συγκεκριμένης ερώτησης (Bond & Fox 2007). Έτσι, αν η ικανότητα του ατόμου είναι μεγαλύτερη (μικρότερη) από το βαθμό δυσκολίας μιας ερώτησης, τότε η πιθανότητα σωστής απάντησης είναι μεγαλύτερη (μικρότερη) από 50%. Το βασικό αποτέλεσμα μιας ανάλυσης Rasch είναι η τοποθέτηση και η ιεράρχηση των ατόμων και των ερωτήσεων επάνω σε μία συνεχή κλίμακα, επί της οποίας είναι δυνατή η σύγκριση της επίδοσης των ατόμων σε σχέση με το βαθμό δυσκολίας των ερωτήσεων. Παράλληλα, ελέγχεται ο βαθμός στον οποίο οι απαντήσεις των συμμετεχόντων ικανοποιούν τις προϋποθέσεις της μεθόδου (βλ. Bond & Fox 2007, για μια εισαγωγή στη μέθοδο Rasch).

Βασικός σκοπός αυτής της εργασίας είναι να ανταποκριθεί στο αίτημα για αξιόπιστα και έγκυρα εργαλεία αξιολόγησης γνώσεων ως προς το θαλάσσιο περιβάλλον. Για το σκοπό αυτό, γίνεται διερεύνηση των ψυχομετρικών χαρακτηριστικών της ελληνικής έκδοχής του ερωτηματολογίου SOLE σε δείγμα μελλοντικών εκπαιδευτικών δημοτικής εκπαίδευσης. Οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί αποτελούν μια ομάδα-στόχο με ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τη διεξαγωγή εμπειρικών ερευνών, καθώς η ενίσχυση του γραμματισμού ως προς το θαλάσσιο περιβάλλον προϋποθέτει την καλή γνώση των σχετικών αρχών και εννοιών από την πλευρά των εκπαιδευτικών. Ένα έγκυρο και αξιόπιστο ερωτηματολόγιο δύναται να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά για την αξιολόγηση του γραμματισμού στο πλαίσιο τόσο της τυπικής όσο και της μη τυπικής εκπαίδευσης.

Μεθοδολογία

Δείγμα

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε 421 προπτυχιακούς φοιτητές/ριες του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης, με μέσο όρο ηλικίας τα 20 έτη (± 1). Οι συμμετέχοντες επιλέχθηκαν μέσω τυχαίας δειγματοληψίας κατά στρώματα από τις λίστες με τους ενεργούς φοιτητές/ριες του τμήματος. Στο τελικό δείγμα διατηρήθηκε η αναλογία των φοιτητών ως προς το έτος σπουδών και το φύλο.

Εργαλεία της έρευνας

Το βασικό εργαλείο της έρευνας ήταν το ερωτηματολόγιο πολλαπλής επιλογής SOLE (Greely 2008). Για την προσαρμογή του ερωτηματολογίου στην ελληνική γλώσσα έγινε δίγλωσση μετάφραση (από τα αγγλικά στα ελληνικά και έπειτα πάλι στα αγγλικά). Οι 57 ερωτήσεις της αγγλικής έκδοσης ελέγχθηκαν ως προς τη σαφήνεια, την ακρίβεια και το βαθμό στον οποίο συνδέονται με τις βασικές αρχές και τις θεμελιώδεις έννοιες ως προς το θαλάσσιο περιβάλλον. Μετά τον έλεγχο αφαιρέθηκαν τρεις ερωτήσεις, οι δύο επειδή αφορούσαν αποκλειστικά τον πληθυσμό των Η.Π.Α. και η τρίτη ως διφορούμενη, ενώ σε άλλες έντεκα τροποποιήθηκε η διατύπωση του κορμού της ερώτησης ή των επιλογών απάντησης. Σε κάθε μια από τις 54 στο σύνολο ερωτήσεις, κάθε σωστή απάντηση βαθμολογήθηκε με 1, ενώ κάθε λανθασμένη με 0. Η ελληνική έκδοχή του ερωτηματολογίου είναι διαθέσιμη στην ιστοσελίδα <http://www.amarkos.gr/research/SOLE-GR>.

Στατιστική επεξεργασία

Για την ανάλυση των δεδομένων εφαρμόστηκε η μέθοδος ανάλυσης Rasch για διχοτομικά δεδομένα μέσω του λογισμικού Winsteps v3.71 (Linacre 2011). Η ανάλυση περιλάμβανε τρία βασικά βήματα: (α) έλεγχο της εννοιολογικής εγκυρότητας του ερωτηματολογίου, δηλαδή του βαθμού στον οποίο οι 54 ερωτήσεις συνιστούν μία και ενιαία εννοιολογική διάσταση των γνώσεων ως προς το θαλάσσιο περιβάλλον (β) έλεγχο της αξιοπιστίας του ερωτηματολογίου, δηλαδή αν μπορεί να διακρίνει διαφορετικά επίπεδα ικανότητας των συμμετεχόντων (γ) έλεγχο του βαθμού στον οποίο το συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο είναι κατάλληλο για το επίπεδο γνώσεων του πληθυσμού των μελλοντικών εκπαιδευτικών.

Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης Rasch έδειξαν ότι οι 54 ερωτήσεις συνιστούν μία εννοιολογική διάσταση των γνώσεων ως προς το θαλάσσιο περιβάλλον. Ο βαθμός αξιοπιστίας των ερωτήσεων αλλά και των συμμετεχόντων βρέθηκε υψηλός (δείκτες item reliability = 0,99 > 0,7 και person reliability = 0,86 > 0,7). Επιπλέον, το ερωτηματολόγιο μπορεί να διακρίνει επιτυχώς τουλάχιστον τρία επίπεδα ικανότητας των συμμετεχόντων (δείκτης person separation = 2,44). Η ιεράρχηση των ερωτήσεων και των συμμετεχόντων έδειξε ότι οι ερωτήσεις τοποθετούνται σχεδόν απέναντι από τους συμμετέχοντες, κάτι που δείχνει ότι ο βαθμός δυσκολίας του ερωτηματολογίου είναι αντίστοιχος των γνώσεων του πληθυσμού από τον οποίο προέρχεται το δείγμα. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης Rasch ανά ερώτηση παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

Οι συμμετέχοντες δυσκολεύτηκαν περισσότερο να αναγνωρίσουν το ποσοστό του νερού της γης που βρίσκεται σε υπέδαφος, λίμνες, ποτάμια και την ατμόσφαιρα (Ερ. 7), όπου απάντησε σωστά μόλις το 5%. Σε άλλη μια ερώτηση μεγάλης δυσκολίας (Ερ. 45) όπου οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να αναγνωρίσουν οικοσυστήματα σε μεγάλα βάθη του ωκεανού, που είναι ανεξάρτητα από την ηλιακή ενέργεια και τους φωτοσυνθετικούς οργανισμούς, αρκετοί υπέδειξαν σωστά τις υποθαλάσσιες θερμές πηγές ή/και τις «ψυχρές» διαρροές μεθανίου, αλλά ελάχιστοι εντόπισαν τις υδροθερμικές αναβλύσεις. Δύο από τις πιο δύσκολες ερωτήσεις (Ερ. 23 και 30), αφορούσαν στον κύκλο του άνθρακα και το ρόλο του ωκεανού σε αυτόν. Από την άλλη πλευρά, ανάμεσα στις πιο εύκολες ερωτήσεις ήταν η Ερ. 19 (υδρολογικός κύκλος), που απαντήθηκε σωστά από το 83% των συμμετεχόντων. Επίσης, η μεγάλη πλειονότητα αναγνώρισε εύστοχα ότι το ποσοστό της επιφάνειας της γης που καλύπτει ο ωκεανός είναι περίπου 70% (Ερ. 1), όπως και ότι χωρίς τον ωκεανό οι θερμοκρασίες στην επιφάνεια της γης θα ήταν πιο ακραίες απ' ό τι είναι τώρα (Ερ. 21).

Συζήτηση

Η ψυχομετρική διερεύνηση της ελληνικής εκδοχής του ερωτηματολογίου SOLE έδειξε ότι το ερωτηματολόγιο έχει καλές ψυχομετρικές ιδιότητες (εγκυρότητα και αξιοπιστία) και είναι κατάλληλο για χορήγηση στον πληθυσμό-στόχο της έρευνας. Τα ευρήματα αυτής της έρευνας συμφωνούν σε μεγάλο βαθμό με αυτά της Greely (2008), κάτι που αποτελεί μια ακόμη ένδειξη της εννοιολογικής εγκυρότητας του ερωτηματολογίου. Συμπερασματικά, υπάρχουν ενδείξεις ότι το SOLE είναι ένα πολύτιμο εργαλείο που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση των γνώσεων ως προς το θαλάσσιο περιβάλλον, στο πλαίσιο τόσο της τυπικής όσο και της μη τυπικής εκπαίδευσης στην Ελλάδα. Από την άλλη πλευρά, το περιεχόμενο του ερωτηματολογίου θα μπορούσε να βελτιωθεί περαιτέρω με την προσθήκη

ερωτήσεων που αντιστοιχούν σε βασικές αρχές ή θεμελιώδεις έννοιες, οι οποίες δεν εκπροσωπούνται ισάξια με τις υπόλοιπες.

Πίνακας 1: Αποτελέσματα της ανάλυσης Rasch ανά ερώτηση ($n = 421$)

Ερώτηση	%	Cor	Logit	Infit	Outfit	Ερώτηση	%	Cor	Logit	Infit	Outfit
1	79	0,21	-2,07	1,23	1,33	28	28	0,32	0,56	0,99	1,03
2	43	0,25	-0,19	1,12	1,19	29	17	0,21	1,28	1,05	1,16
3	45	0,35	-0,28	1,01	1,05	30	7	0,34	2,35	1,02	1,22
4	62	0,42	-1,10	0,97	0,94	31	58	0,48	-0,89	0,91	0,88
5	26	0,28	0,70	1,03	1,05	32	31	0,35	0,43	0,99	0,96
6	55	0,43	-0,74	0,94	0,96	33	42	0,21	-0,10	1,15	1,17
7	6	0,24	2,46	0,96	0,92	34	59	0,36	-0,95	1,02	1,03
8	12	0,16	1,76	1,02	1,73	35	76	0,52	-1,86	0,85	0,79
9	12	0,17	1,73	1,06	1,51	36	40	0,21	-0,03	1,12	1,30
10	31	0,34	0,41	0,98	1,04	37	36	0,25	0,19	1,10	1,09
11	43	0,40	-0,18	0,95	1,01	38	22	0,26	0,93	1,02	1,10
12	29	0,31	0,51	1,02	0,98	39	37	0,31	0,13	1,03	1,06
13	18	0,23	1,19	1,03	1,12	40	30	0,27	0,48	1,06	1,05
14	67	0,45	-1,35	0,93	0,92	41	73	0,47	-1,68	0,91	0,88
15	59	0,53	-0,95	0,85	0,82	42	43	0,50	-0,19	0,87	0,82
16	52	0,43	-0,58	0,95	0,96	43	15	0,30	1,47	0,97	0,87
17	43	0,38	-0,17	0,99	0,96	44	29	0,42	0,52	0,91	0,85
18	54	0,48	-0,70	0,91	0,87	45	7	0,25	2,43	0,95	0,72
19	83	0,40	-2,37	0,96	0,89	46	28	0,30	0,60	1,01	1,03
20	59	0,50	-0,91	0,89	0,85	47	14	0,21	1,57	1,02	1,16
21	78	0,34	-2,00	1,01	1,09	48	57	0,43	-0,83	0,95	0,94
22	17	0,45	1,33	1,10	1,20	49	55	0,45	-0,72	0,94	0,90
23	9	0,28	2,11	1,02	1,22	50	65	0,52	-1,25	0,87	0,81
24	56	0,37	-0,81	1,01	1,02	51	25	0,29	0,74	1,00	1,11
25	29	0,21	0,51	1,10	1,20	52	66	0,40	-1,30	0,99	1,00
26	60	0,44	-0,97	0,95	0,91	53	62	0,44	-1,08	0,95	0,93
27	40	0,27	-0,02	1,08	1,11	54	62	0,46	-1,08	0,93	0,90

Σημείωση: % = ποσοστό σωστών απαντήσεων, Cor = Δείκτης συσχέτισης Point-biserial

Βιβλιογραφία

- Ballantyne, R. (2004). Young students' conceptions of the marine environment and their role in the development of aquaria exhibits. *GeoJournal*, 60, 159-163.
- Bond, T.G. & Fox, C.M. (2007). *Applying the Rasch Model: Fundamental measurement in the human sciences*. (2nd Ed.) NY: Routledge.
- Boone, W.J., Staver, J.R. & Yale, M.S. (2014). *Rasch analysis in the human sciences*. Springer.
- Boubonari, T., Markos, A. & Kevrekidis, T. (2013). Greek pre-service teachers' knowledge, attitudes and environmental behavior toward marine pollution. *The Journal of Environmental Education*, 44, 232-251.
- Brody, M. (1996). An assessment of 4th-, 8th-, and 11th-grade students' environmental science knowledge related to Oregon's marine resources. *Journal of Environmental Education*, 27(3), 21-27.
- Greely, T. (2008). *Ocean literacy and reasoning about ocean issues: The influence of content, experience and morality*. Doctoral dissertation, University of South Florida.
- Linacre, J.M. (2011). *Winsteps Rasch measurement computer program*, v.3.71. Chicago, IL: Winsteps.com.

- National Oceanic and Atmospheric Administration - NOAA (2013). *Ocean Literacy: The Essential Principles and Fundamental Concepts of Ocean Sciences for Learners of All Ages*. Washington, DC.
- Plankis, B.J. & Marrero, M.E. (2010). Recent ocean literacy research in United States public schools: Results and implications. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 1(1), 21-50.