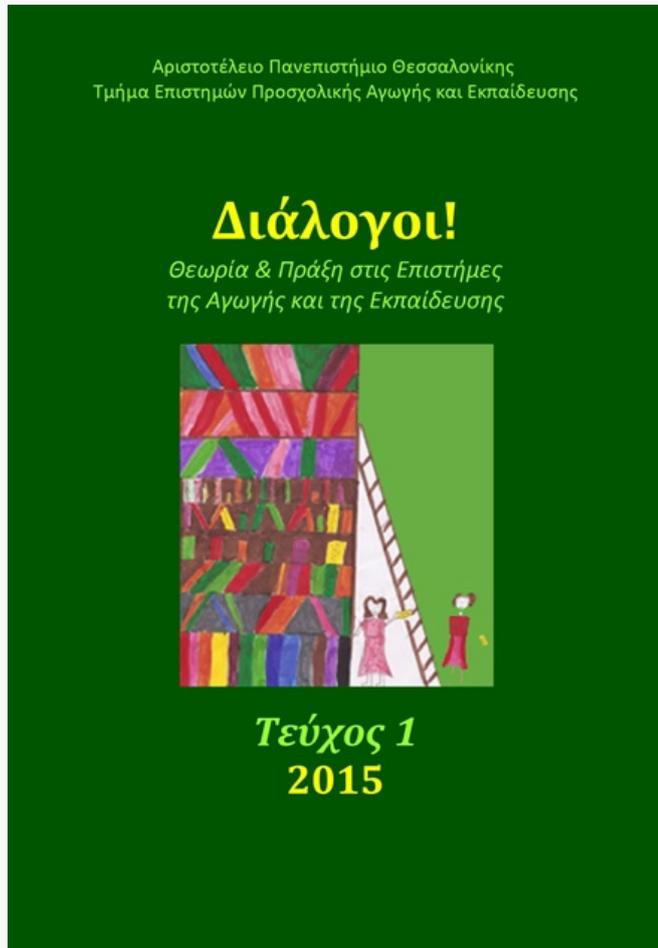


## Διάλογοι! Θεωρία και πράξη στις επιστήμες αγωγής και εκπαίδευσης

Τόμ. 1 (2015)



Το παιχνίδι ως καταλύτης στη διαδικασία προσαρμογής των αστροναυτών στις ακραίες συνθήκες διαβίωσης μιας διαστημικής αποστολής

*Marianthi Liapi, Edith Ackermann*

doi: [10.12681/dial.8774](https://doi.org/10.12681/dial.8774)

Copyright © 2016, Marianthi Liapi, Edith Ackermann



Άδεια χρήσης [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

### Βιβλιογραφική αναφορά:

Liapi, M., & Ackermann, E. (2016). Το παιχνίδι ως καταλύτης στη διαδικασία προσαρμογής των αστροναυτών στις ακραίες συνθήκες διαβίωσης μιας διαστημικής αποστολής. *Διάλογοι! Θεωρία και πράξη στις επιστήμες αγωγής και εκπαίδευσης*, 1, 85–103. <https://doi.org/10.12681/dial.8774>

## Το παιχνίδι ως καταλύτης στη διαδικασία προσαρμογής των αστροναυτών στις ακραίες συνθήκες διαβίωσης μιας διαστημικής αποστολής

Μαριάνθη Λιάπη

Πολυτεχνείο Κρήτης

Edith Ackermann

MIT και Harvard University

### Περίληψη

Η εξερεύνηση του διαστήματος είναι μια ιδιαίτερη, συναρπαστική περιπέτεια. Ακόμη πιο ιδιαίτερη, όμως, είναι η συνακόλουθη δραστηριότητα της επιστημονικής κοινότητας που επανεξετάζει σε νέες συνθήκες ό,τι θεωρούσε μέχρι σήμερα δεδομένο για την ανθρώπινη φύση. Ο αρχικός σχεδιασμός κάθε επανδρωμένης διαστημικής αποστολής δίνει προτεραιότητα στην ασφάλεια του πληρώματος, εκπαιδεύοντας τους αστροναύτες-ήρωες της περιπέτειας αυτής να επιβιώνουν απομονωμένοι σε περιβάλλον μικροβαρύτητας. Στο αληθινό πεδίο δράσης τους, όμως, οι αστροναύτες είναι επιβαρυνόμενοι με ένα δύσκολο πρόγραμμα έρευνας, επισκευών και διαχείρισης, φυσικά περιορισμένοι μέσα σε μια αποστειρωμένη διαστημική κάψουλα, αποστερημένη από περιβαλλοντικά ερεθίσματα. Στο πλαίσιο αυτό, ο ελεύθερος χρόνος τους είναι τυπικά ενταγμένος στο καθημερινό πρόγραμμα με καθορισμένες δραστηριότητες που ενώ έχουν τη χαλάρωση σαν στόχο, δεν καταφέρνουν να αποσυμφορήσουν τη βεβαρημένη ρουτίνα. Παρόλα αυτά, μέσα από καταγραφές στα προσωπικά τους ημερολόγια, οι αστροναύτες δείχνουν ότι προσπαθούν να αυτοδιαχειριστούν τις αρνητικές συνέπειες της απομόνωσης επινοώντας δικές τους δραστηριότητες κοινωνικοποίησης, χαλάρωσης και κυρίως παιχνιδιού. Αναγνωρίζοντας την απουσία ενός κοινωνικο-ψυχολογικού ρυθμιστή στις καθημερινές συνθήκες διαβίωσης μιας διαστημικής αποστολής και γνωρίζοντας τη ζωτική σημασία του παιχνιδιού στη διαδικασία προσαρμογής του ανθρώπου σε νέο περιβάλλον, η επιστημονική αυτή εργασία παρουσιάζει: (1) μια νέα προσέγγιση στον εγκλιματισμό των αστροναυτών σε ακραίες συνθήκες διαβίωσης με την ονομασία "Προσαρμογή στη Μικροβαρύτητα μέσα από το Παιχνίδι"; και (2) τις βασικές κατευθύνσεις για τον λειτουργικό και χωρικό προγραμματισμό που θα υποστηρίξει το παιχνίδι μέσα σε ένα επανδρωμένο διαστημικό σκάφος, εκμεταλλευόμενος τις εγγενείς παιγνιώδεις ποιότητες ενός περιβάλλοντος χωρίς βαρύτητα. Στόχος είναι να δημιουργηθούν νέες χωρικές και κοινωνικές ευκαιρίες για τους αστροναύτες να επιταχύνουν τη διαδικασία προσαρμογής τους σε συνθήκες μικροβαρύτητας, ενεργοποιώντας σταδιακά την ικανότητα που είχαν σαν παιδιά να επεκτείνουν νοητά τα όρια του κόσμου που τους περιβάλλει μέσα στον κόσμο της φαντασίας που τους καθοδηγεί..

**Λέξεις-κλειδιά:** Χώροι διαβίωσης στο διάστημα, προσαρμογή, παιχνίδι σε συνθήκες μικροβαρύτητας, τύποι παιχνιδιού, αστροναύτες, παιδιά.

## Abstract

Human curiosity is insatiable. Human intellect is restless. Those two features combined with perseverance have rendered the impossible plausible and fervently fueled space explorations during the past decades. Since the visionary works of Jules Verne, Konstantin Tsiolkosvky and Wernher von Braun, who provided insights on how humankind might travel beyond the Earth orbit, we have witnessed great achievements in the physical exploration of space either conducted by robotic spacecrafts or manned spaceflights. In all these endeavors, space science and engineering secured the aspects involved with the safety of the expedition, including the survival of the crew. As technology and material science advanced, missions increased in duration with the issue of survival gradually becoming an issue of liveability and currently an issue of habitability.

The proposed playscape within a habitable spacecraft module is a health and performance countermeasures initiative that targets the everyday living patterns of the astronauts in long-term missions in order to facilitate their adaptation in the confined, isolated environment. Such a playscape is powered up by transformable spatial settings and objects that promote play and channel problem-solving along with a better mood. Its design scope is to introduce play and create the possibilities and the reasons for the astronauts to expand their personality, forgetting for a while the disciplined scientist and immerse into a different world. The positive impact of play in people's lives is well documented but there is little implementation of playscapes (environments specialized in assisting and empowering play activities) in adult environments. Especially for astronauts, play is an essential activity since it provides them with an appropriate mind-drifting task and also, as the biologist Marc Bekoff puts it, it can train them for the unexpected.

Research has shown that astronauts are generally well-trained to withstand physiologically as well as psychologically strenuous conditions. Yet, prolonged living in microgravity, within a confined capsule, takes a toll on the human nature in ways that haven't always been anticipated or prioritized by mission planners. "Real-life" astronauts on duty are at once over-scheduled, under-stimulated, crowded-in, isolated, and play deprived. Personal logs from past missions reveal that during their leisure time, astronauts have come to self-manage feelings of boredom and issues of sensory deprivation by inventing their own playful routines in order to keep sane, boost their morale, or for the mere pleasure of gaming. Still, to this day, most approaches to organized leisure in spacecraft environments are promoting efficiency-driven exercise programs designed with duty/survival rather than bliss/delight in mind.

Recognizing this gap and cognizant of the importance of playfulness and joy as vital psycho-physiological regulators, especially in situations of long-term confinement, mission planners should allow astronauts to play out the dis-orienting qualities of microgravity itself. As part of the authors' playscape investigation, and based on the similarities between the development of a child and the astronauts' adaptation to the confined interiors of a spacecraft, this paper structures the Microgravity Playscape Adaptation (MPA) approach, which owes to the Whole Child Development (WCD) Guide, and (2) provides design guidelines for a microgravity playscape by taping the unique and inherently playful qualities of weightlessness itself. The overall purpose is to create new life-bearing opportunities for astronauts to counteract the deleterious physical, social, and psychological effects of long space flights, to break their isolation, expand their sense of being-there, and take pleasure in the 'physical' surprises of their new weightless habitat.

**Keywords:** Space habitats, adaptation, play in microgravity, playtypes, astronauts, children.

## Εισαγωγή

Η εξερεύνηση του διαστήματος ανέκαθεν τροφοδοτούσε με ζωηρούς ρυθμούς την ανθρώπινη φαντασία και, σε πιο μικρή ταχύτητα αλλά εξίσου δυναμικά, την επιστημονική έρευνα και δραστηριότητα. Η έρευνα συγκεκριμένα γύρω από τον ανθρώπινο παράγοντα πραγματοποιείται τα τελευταία χρόνια τόσο σε μακροχρόνιες (έως ένα έτος) αποστολές στο Διεθνή Διαστημικό Σταθμό, όσο και σε υψηλής πιστότητας ερευνητικά ανάλογα στη Γη, όπως για παράδειγμα είναι οι ερευνητικοί σταθμοί στην Ανταρκτική. Οι ενότητες που ακολουθούν συνοψίζουν την πρόοδο που έχει σημειωθεί στον τομέα αυτό μέσα από μια ασυνήθιστη οπτική, η οποία βασίζεται στις ομοιότητες που σημειώνονται ανάμεσα στα στάδια ανάπτυξης ενός παιδιού στη Γη και στη διαδικασία προσαρμογής ενός ενήλικα σε περιβάλλον μικροβαρύτητας, για να προτείνει τελικά το παιχνίδι ως το ιδανικό εργαλείο για την αποσυμφόρηση των σωματικών και ψυχολογικών επιβαρύνσεων που αντιμετωπίζουν οι αστροναύτες στη διάρκεια μιας αποστολής. Μέσα σε ένα περιβάλλον από τη φύση του παιγνιώδες, απομονωμένο αλλά απελευθερωμένο από τα μονοδιάστατα δεσμά της βαρύτητας, το παιχνίδι δημιουργεί ευκαιρίες για κάθε μορφής ατομικές και ομαδικές δραστηριότητες ανάμεσα στα μέλη του πληρώματος και ταυτόχρονα τις προϋποθέσεις για ελεύθερες μορφές βιωματικής εμπειρίας και επικοινωνίας.

## Οι συνθήκες διαβίωσης σε περιβάλλον μικροβαρύτητας

Από τις 12 Απριλίου του 1961, συνολικά 547 άνθρωποι έχουν ταξιδέψει στο διάστημα, σε χαμηλή τροχιά γύρω από τη Γη, αλλά και πέρα από αυτήν, στην επιφάνεια του φεγγαριού. Από τον Neil Armstrong και τον Buzz Aldrin, τους πρώτους ανθρώπους που περπάτησαν στο φεγγάρι, στον Sergei Krikalev και τον Gennady Padalka, τους αστροναύτες που κατέχουν το ρεκόρ παραμονής στο διάστημα με περισσότερες από 800 ημέρες σε τροχιά γύρω από τη Γη, οι πιο δυνατές εμπειρίες σε μια διαστημική αποστολή συνδέονται με τις συνθήκες έλλειψης βαρύτητας. Δεν αποτελεί έκπληξη, λοιπόν, το γεγονός ότι το ανθρώπινο σώμα, ένας εξαιρετικά πολύπλοκος ζωντανός οργανισμός που εξελίσσεται εδώ και εκατοντάδες χρόνια σε έναν κόσμο με φως, νερό, οξυγόνο και, φυσικά, βαρύτητα, έπρεπε να μελετηθεί από την αρχή για να επιβιώσει σε εξω-γήινες συνθήκες (Roach, 2010).

Παρά τη σημαντική πρόοδο που έχει σημειωθεί στο επίπεδο της υλικής υποδομής μιας διαστημικής αποστολής, τα τελευταία χρόνια έρχονται στην επιφάνεια αυξανόμενες ενδείξεις που υποδηλώνουν ότι οι απαιτητικές συνθήκες διαβίωσης επηρεάζουν σημαντικά την κοινωνική υποδομή αυτής. Σε επίπεδο φυσιολογίας, η έκθεση των αστροναυτών σε συνθήκες έλλειψης βαρύτητας, υπό την ταυτόχρονη επίδραση της κοσμικής ακτινοβολίας, έχει αποδειχθεί ότι οδηγεί στην αποδυνάμωση του σώματός τους σε πέντε βασικούς τομείς: 1) στην υγεία των οστών, καθώς γίνονται πιο εύθραυστα και αδύναμα, 2) στη λειτουργία των μυών, η μάζα των οποίων ελαττώνεται, 3) στην καρδιαγγειακή απόκριση, με την καρδιά να μειώνεται σε μέγεθος, 4) στο σύστημα ισορροπίας και προσανατολισμού, με το εσωτερικό αυτί να μην λειτουργεί όπως σχεδιάστηκε, και 5) στο ανοσοποιητικό σύστημα, με μια μείωση στα φυσικά φονικά κύτταρα (Kennedy, 2009).

Είναι σαφές ότι υπάρχουν στιγμές όπου το βάρος της απομόνωσης, η συνεχής απειλή για τη ζωή και ο έντονος φόρτος εργασίας επηρεάζουν βαθιά τη νευρολογική και την ψυχολογική κατάσταση των αστροναυτών. Μέσα στο ασφαλές, τεχνολογικά ενισχυμένο εσωτερικό ενός σκάφους σε τροχιά γύρω από τη Γη, ζούνε περιορισμένοι και απομονωμένοι, χωρίς φυσικό φωτισμό και φρέσκο αέρα, μόνιμα εκτεθειμένοι σε λευκό θόρυβο της τάξεως των 50 db. Με τις αισθήσεις τους στερημένες, λόγω των ελάχιστων ή μονότονων περιβαλλοντικών ερεθισμάτων και με ένα συνεχόμενο αίσθημα ότι είναι «σε υπηρεσία»

(Suedfeld, 1991, σ. 135), οι αστροναύτες καλούνται να αντιμετωπίσουν δύσκολες κοινωνικό-ψυχολογικές καταστάσεις και διαταραχές όπως: κατάθλιψη, συναισθηματική καταπόνηση, άγχος, δυσφορία, πλήξη, κοινωνική μονοτονία, απομόνωση, υποχρεωτική κοινωνικοποίηση, σχεσιακή στερεοτυπία, νοσταλγία, ευερεθιστότητα και επιθετική συμπεριφορά, καταστολή των σεξουαλικών ενορμήσεων, γνωστική απομείωση με δυσκολία στη συγκέντρωση και την απομνημόνευση, υπέρμετρη ανησυχία για θέματα υγείας καθώς και διαταραχές ύπνου (Levine, 1991· Mohanty, Jørgensen, & Nyström, 2006· Pierce, 1991· Schlacht, 2012). Έρευνες του Nick Kanas (2009) στο πεδίο της διαστημικής ψυχολογίας και ψυχιατρικής σημειώνουν ειδικότερα ότι οι τεταμένες σχέσεις μεταξύ των μελών μιας αποστολής δημιουργούν σοβαρά προβλήματα που οδηγούν: 1) στην πτώση του ηθικού του πληρώματος και στην εξασθένηση της συνοχής του, 2) σε τάσεις περιοχικής συμπεριφοράς καθώς οι αστροναύτες ελαχιστοποιούν τις μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις, 3) στην καταφυγή σε "αποδιοπομπαίους τράγους" για την επίλυση συγκρούσεων μέσα στην ομάδα, και 4) στο σχηματισμό υποομάδων που επιδρούν ζημιογόνα στην ενότητα του πληρώματος (Kanas, 2009).

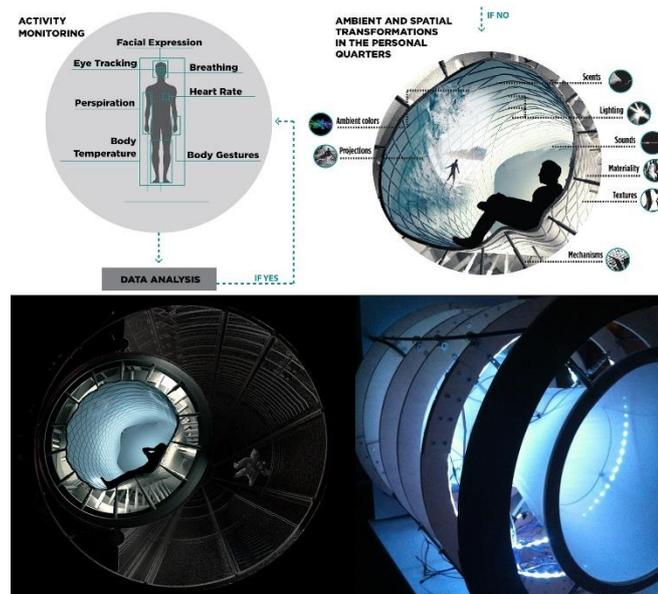
Οι επιστήμες του διαστήματος έχουν καταφέρει, μέχρι στιγμής, να αναπτύξουν μια σειρά αποτελεσματικών αντιμέτρων για να ενισχύσουν τη φυσική προσαρμογή των αστροναυτών στη μικροβαρύτητα μέσα από εξατομικευμένα προγράμματα άσκησης, διατροφής και φαρμακοθεραπείας. Πολύ περισσότερο, αυτή η στοχευμένη προσέγγιση προσδίδει στους αστροναύτες ένα βαθμό ελέγχου επάνω στον πιθανό εκφυλισμό του σώματός τους και η εφαρμογή της εγγυάται τη σύνδεση με μια αίσθηση προσωπικού επιτεύγματος. Το πρώτο βήμα για την ψυχολογική προσαρμογή τους σημειώνεται στη μελέτη των Abeln και Schneider (2012), οι οποίοι προτείνουν να αποσυμφορηθεί το βαρύ φορτίο της χωρικά περιορισμένης διαβίωσης ξεκινώντας από τον προγραμματισμό περισσότερου ελεύθερου χρόνου στην καθημερινή ρουτίνα των αστροναυτών, με ένα ισορροπημένο πρόγραμμα ψυχαγωγικών δραστηριοτήτων και χαλάρωσης. Αυτή η προσέγγιση με τη σειρά της οδηγεί στην αναζήτηση δραστηριοτήτων με διευρυμένο και εμπλουτισμένο "εκτός εργασίας" περιεχόμενο.

Στην κατεύθυνση αυτή, η καλλιτέχνης Kirsten Johannsen πειραματίστηκε με την ιδέα των *Δημιουργικών Δραστηριοτήτων στο Διάστημα* δημιουργώντας ένα πολύ ιδιαίτερο βιβλίο με τις αρχές και τις σχεδιαστικές παραμέτρους έργων τέχνης που προορίζονται να ενταχθούν σε μακροχρόνιες αποστολές. Στο ίδιο πνεύμα, η Schlacht με τους συνεργάτες της προτείνουν την καθιέρωση των «δημιουργικών παραστάσεων», κυρίως μέσα από τη θεατρικότητα και τις εικαστικές τέχνες (Schlacht, 2012, σ. 23). Είναι ενδιαφέρον, όμως, να αναφερθεί στο σημείο αυτό η παρατήρηση της ίδιας, σε μια σειρά από συνεντεύξεις με αστροναύτες, ότι "όταν ένα άτομο με διαφορετικό (μη-καλλιτεχνικό) υπόβαθρο υποχρεούται να εκφραστεί μέσα από καλλιτεχνικές και πολιτιστικές δραστηριότητες, τότε μπορεί να αγχωθεί, σχηματίζοντας τελικά μια αρνητική εντύπωση για το όλο εγχείρημα" (Schlacht, Ono, Karga, Grandry, & Foing, 2012, σ. 6). Η εισαγωγή της τέχνης πολλές φορές τείνει να γίνει αντιληπτή ως χόμπι, αφήνοντας ανοιχτό το ζήτημα της επάρκειάς της ως θεραπεία για να μετριάσει τις ψυχολογικές πιέσεις που συνδέονται με μια διαστημική αποστολή. Σε αυτό συνηγορεί και ο Levine (1991, σ. 309) ο οποίος καταλήγει ότι "η εξάλειψη όλων των στοιχείων που προκαλούν άγχος είναι και αδύνατη και ανεπιθύμητη". Ο σημαντικότερος στόχος είναι ο εξανθρωπισμός του εσωτερικού περιβάλλοντος του διαστημικού σκάφους ώστε να αισθάνονται οι αστροναύτες άνετα, σωματικά, ψυχολογικά και κοινωνικά.

Η εισαγωγή ανθρωποκεντρικών παραμέτρων και σχεδιαστικών πρακτικών στον τομέα των διαστημικών ερευνών σημειώνεται πρώτη φορά το 1967 όταν η NASA προσέλαβε τον βιομηχανικό σχεδιαστή Raymond Loewy για να "βοηθήσει στη διαφύλαξη της ψυχο-φυσιολογίας, της ασφάλειας και της άνεσης των αστροναυτών" (Mohanty, Jørgensen, &

Nyström, 2006, σ. 2). Η κίνηση αυτή σηματοδότησε τη μετάβαση της έρευνας και της οργάνωσης των διαστημικών αποστολών από την επιβίωση, στη διαβίωση και τελικά στη μακρόχρονη συμβίωση των μελών του πληρώματος, με διεπιστημονικές πρακτικές που έχουν στο επίκεντρο τον ανθρώπινο παράγοντα και απαντούν ταυτόχρονα σε θέματα λειτουργικότητας, εργονομίας, και επικοινωνίας. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η κατεύθυνση των Clearwater και Coss (1991, σ. 331) που επικεντρώνεται στο θέμα της "λειτουργικής αισθητικής" και πραγματεύεται τη συνέργεια επιστήμης, μηχανικής και τέχνης για "να προδιαγράψει περιβάλλοντα τα οποία υποστηρίζουν λειτουργικά και αισθητικά την ανθρώπινη ευημερία και παραγωγικότητα μέσα από το σχεδιασμό των εσωτερικών στοιχείων διακόσμησης (χρώμα, φωτισμός και υλικά)". Η πρόταση της ερευνητικής ομάδας του Ουγγρίνη στο Πολυτεχνείο Κρήτης προχωράει σε μια τεχνολογικά επαυξημένη προσέγγιση της "λειτουργικής αισθητικής" των Clearwater και Coss εμπλουτίζοντας το περιβάλλον κατοίκησης με στοιχεία από τον τομέα της περιρρέουσας νοημοσύνης. Το αποτέλεσμα είναι η δημιουργία μια ευφυούς μονάδας προσωπικού χώρου στο εσωτερικό ενός επανδρωμένου διαστημοπλοίου, προγραμματισμένη να μεταβάλλει τα χωρικά της στοιχεία και να αντιδρά με ενσυναίσθηση στη δραστηριότητα του πληρώματος με στόχο τη χωρική και ψυχολογική τους άνεση (Oungrinis, Liari, Kelesidi, Gargalis, Telo, Ntzoufras, & Paschidi, 2014). Η Häuplik-Meusburger (2012, σ. 5) από την άλλη πλευρά, προτείνει έναν διαφορετικό τύπο περιβάλλοντος με *επαυξημένη αξία* προτείνοντας την εγκατάσταση φυτών, τους "πράσινους φίλους του ανθρώπου", και θερμοκηπίων ως μέσο εξανθρωπισμού των διαστημικών ταξιδιών.

Στο σύνολο των προσπαθειών για επιτυχημένες διαστημικές αποστολές, οι ανθρωποκεντρικές προσεγγίσεις στο σχεδιασμό των κατοικήσιμων μονάδων και στον προγραμματισμό των καθημερινών δραστηριοτήτων των αστροναυτών καλύπτουν σήμερα παρά ένα πολύ μικρό ποσοστό. Μέρος αυτής της πρακτικής οφείλεται στο γεγονός ότι μέχρι τώρα οι αστροναύτες έχουν επιδείξει μια μεγάλη προσπάθεια να ξεπεράσουν από μόνοι τους τα προβλήματα που προκύπτουν, είτε με τη δύναμη του χαρακτήρα τους, είτε χρησιμοποιώντας τις γνώσεις από την εκπαίδευσή τους, και να πραγματοποιήσουν τους στόχους κάθε αποστολής, με όποιο προσωπικό κόστος. Στα πλαίσια αυτά, αναγνωρίζοντας την απουσία ενός κοινωνικο-ψυχολογικού ρυθμιστή στην καθημερινότητα μιας διαστημικής αποστολής και γνωρίζοντας τη ζωτική σημασία του παιχνιδιού στη διαδικασία προσαρμογής του ανθρώπου σε νέο περιβάλλον (Reilly, 1974), η επιστημονική αυτή εργασία υποστηρίζει την ένταξη του παιχνιδιού στη ζωή των αστροναυτών ως μια δυναμική δραστηριότητα ικανή να εξανθρωπίσει οποιαδήποτε 'σκληρή' πραγματικότητα. Πόσο μάλιστα όταν η 'σκληρή' αυτή πραγματικότητα έχει η ίδια μια κρυφή, ανεκμετάλλευτη δυναμική με τις εγγενείς παιγνιώδεις ποιότητες ενός περιβάλλοντος χωρίς βαρύτητα.



**Εικόνα 1.**

*Διαγραμματικές απεικονίσεις (επάνω), ψηφιακή αναπαράσταση (κάτω αριστερά) και φωτογραφία του διαδραστικού μοντέλου έρευνας (κάτω δεξιά) της ευφυούς μονάδας προσωπικού χώρου (2013). Πηγή: Εργαστήριο Μεταβαλλόμενων Ευφυών Περιβαλλόντων, Πολυτεχνείο Κρήτης (TUC TIE Lab).*

## **Μήπως τελικά είναι ένα παιδί μέσα στη στολή του αστροναύτη;**

Οι ενήλικες τείνουν, δυστυχώς, να συσχετίσουν το παιχνίδι με την παιδική ηλικία και με αυτόν τον τρόπο παραβλέπουν τους τρόπους με τους οποίους μπορεί να συμβάλει στη δική τους ευημερία. Χωρίς την απελευθερωτική "αφαίρεση της δυσπιστίας", βασικό χαρακτηριστικό των παιδιών όταν παίζουν, στενεύουν τα περιθώρια για να υποδεχτεί κανείς τη φαντασία στην καθημερινότητά του και έτσι σταδιακά απομακρύνεται από το να διαχειριστεί δυσχερείς καταστάσεις (Ackermann, 2013, σ. 35). Στην περίπτωση των αστροναυτών, ειδικότερα, το παιχνίδι μπορεί να τους βοηθήσει να σχηματίσουν το δικό τους "δημιουργικό αποτύπωμα" (Williams, 2013, σ. 93) και να δημιουργήσουν, όπως τα παιδιά, μια προσωπική, 'ιδανική' εκδοχή της πραγματικότητας που βιώνουν, μέσα στην οποία μπορούν να οραματιστούν νέες δυνατότητες αλλά και τους λόγους για να ασχοληθούν δημιουργικά με την απομόνωσή τους.

Ο κοινός νους αντιλαμβάνεται τους αστροναύτες και τα παιδιά ως στοιχεία δύο ασύνδετων μεταξύ τους κόσμων. Από την πλευρά της αναπτυξιακής ψυχολογίας, όμως, μπορεί κανείς να αναγνωρίσει απροσδόκητες ομοιότητες, ξεκινώντας από το γεγονός ότι και οι δύο ομάδες ξεκινούν ένα ταξίδι ζωής για να ανακαλύψουν και στη συνέχεια να προσαρμοστούν στις χωρικές και περιβαλλοντικές διαστάσεις ενός καινούργιου κόσμου. Μάλιστα, και οι δύο είναι εξοπλισμένοι με τα άκρως απαραίτητα εφόδια για αυτό το σκοπό: πάθος, φρεσκάδα και πείσμα. Καθώς επιχειρούν να εξερευνήσουν αχαρτογράφητες περιοχές, πρέπει αμφότεροι να μάθουν να κινούνται με τέτοιο τρόπο ώστε να ισορροπούν με ασφάλεια και να κατευθύνουν το σώμα τους σωστά, σε έναν κόσμο εξορισμού πολύ μεγάλο για να κατανοήσουν και πολύ απρόβλεπτο για να θεωρούν δεδομένο. Από τη μια μεριά, η διαδρομή είναι προς την κατεύθυνση της ανάπτυξης ενός παιδιού στη Γη, ενώ από

την άλλη, είναι προς την κατεύθυνση της προσαρμογής ενός ενήλικα αστροναύτη στις εξωγήινες συνθήκες της μικροβαρύτητας.

Βέβαια, η προσπάθεια καταγραφής τέτοιων ομοιοτήτων δεν πρέπει να γίνει *ad absurdum*. Σε κάθε περίπτωση, όμως, οφείλουμε να αναγνωρίσουμε ότι οι αστροναύτες στο πρώτο ταξίδι τους στο διάστημα, όπως και τα μικρά παιδιά σε ένα άγνωστο περιβάλλον, έχουν ελάχιστη γνώση ή εμπειρία σχετικά με το 'τι να περιμένουν'. Ανέκδοτες πληροφορίες από το Human Research Program της NASA μαρτυρούν ότι κάθε φορά που φτάνει μια νέα επανδρωμένη αποστολή στο Διεθνή Διαστημικό Σταθμό, τα μέλη του πληρώματος που βρίσκονται ήδη εκεί προετοιμάζουν το εσωτερικό περιβάλλον ώστε να είναι ασφαλές, βοηθώντας έτσι τους νεοφερμένους να αποφύγουν ατυχήματα στα πρώτα στάδια προσαρμογής τους στη μικροβαρύτητα. Παρά τις δυσκολίες, οι αστροναύτες διατηρούν ζωντανή την περιέργειά τους, τη διάθεσή τους για παιχνίδι και ανακάλυψη, έτοιμοι να αντιμετωπίσουν νέες προκλήσεις, όπως το να μάθουν από την αρχή, για δεύτερη φορά, να χρησιμοποιούν το σώμα τους.

Σε αυτό το ταξίδι, τόσο οι αστροναύτες όσο και τα παιδιά εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από πολύ αξιόπιστους συμμάχους και αμέριστες δομές υποστήριξης. Ο σκοπός τους είναι να καθοδηγούν τους 'ταξιδιώτες' και να τους παρέχουν υποστήριξη και ασφάλεια μέσα από καθημερινές ρουτίνες εξοικείωσης με το καινούργιο περιβάλλον. Στην περίπτωση των αστροναυτών, η εξάρτηση αναπτύσσεται με το κέντρο ελέγχου της διαστημικής αποστολής στη Γη και με τους έμπειρους συναδέλφους τους στο διάστημα, ενώ τα παιδιά έχουν ανάγκη από ένα σπίτι-σημείο αναφοράς και, φυσικά, από τη φροντίδα των γονιών τους. Ομοιότητες μπορούν επίσης να εντοπιστούν και σε πιο λεπτομερή δεδομένα που προκύπτουν μέσα από την ενδελεχή έρευνα γύρω από τη διατροφή αλλά και την υγιεινή των μελών κάθε ομάδας. Τέλος, ένα πολύτιμο κοινό στοιχείο που χαρακτηρίζει τόσο τα παιδιά όσο και τους αστροναύτες είναι η εικόνα τους ως σύμβολα ενός αισιόδοξου μέλλοντος με μια καθαρή, απελευθερωμένη από τα δεσμά κοινωνικών και πολιτιστικών συμβάσεων αντίληψη για τον κόσμο γύρω τους.

Οι προφανείς διαφορές που μπορεί κανείς απρόσκοπτα να σημειώσει σχετικά με τις δύο αυτές ιδιαίτερες ομάδες μπορούν κατά κάποιο τρόπο να ενσωματωθούν στο δίπολο ενσυνειδητότητα (mindfulness) - ασυνειδητότητα (mindlessness). Πρόκειται για δύο έννοιες που απαντώνται στο ερευνητικό έργο της Ellen Langer (1989), Καθηγήτριας Ψυχολογίας στο Harvard University. Για την Langer, όταν κάποιος δρα ενσυνείδητα είναι παρών στη στιγμή, παρατηρητικός στις αλλαγές των καταστάσεων και ανοιχτός να προδιαγράψει νέα πλαίσια και νέες προοπτικές. Στην αντίθετη περίπτωση μοιάζει να βρίσκεται στον 'αυτόματο πιλότο' δρώντας ασυνείδητα, με μηχανικές αντιδράσεις που βασίζονται σε ήδη γνωστές πρακτικές, ανυποψίαστος σε μικρές αλλαγές που θα μπορούσαν να τον οδηγήσουν σε μια διαφορετική από τα συνηθισμένα συμπεριφορά.

Τα παιδιά έχουν μια μοναδική ικανότητα να εξερευνούν και να επινοούν, καθοδηγούμενα κυρίως από την ανάγκη τους να τοποθετηθούν σωστά μέσα στον κόσμο των ενηλίκων. Αυτό το πετυχαίνουν με την πλήρη εμπύθισή τους σε κάθε δραστηριότητα με την οποία καταπιάνονται, συγκεντρωμένα και βαθιά χαρούμενα, κάτι που χαρακτηρίζεται από τον ψυχολόγο Mihaly Csikszentmihalyi (1997) ως "ροή". Η ενσυνειδητότητα των παιδιών τα βοηθάει να βλέπουν τα πράγματα καθαρά, σαν να είναι η πρώτη φορά, με μια διάθεση να ξεφύγουν από την πεπατημένη. Οι αστροναύτες, από την άλλη πλευρά, συχνά δρουν στα πλαίσια μιας ασυνειδητότητας, με την έννοια ότι έχουν παρασυρθεί σε έναν εξαιρετικά πειθαρχημένο τρόπο ζωής, μέσα σε ένα περιορισμένο χώρο κατοίκησης, αφήνοντας λίγα περιθώρια για παρορμητισμό, δημιουργικότητα και, φυσικά, παιχνίδι. Στο σημείο αυτό είναι που ανακύπτει το απόλυτο παράδοξο: η σκληρή προπόνηση και η επαγγελματική πειθαρχία

που επιτρέπει στους αστροναύτες να ζήσουν σε περιβάλλον μικροβαρύτητας τείνει, επίσης, να τους βάζει στον αυτόματο πιλότο και πραγματικά να αναστέλλει οποιαδήποτε αυθόρμητη αντίδραση. Αυτού του είδους οι ελεγχόμενοι τρόποι λειτουργίας, όμως, δεν θα βοηθήσουν εύκολα τους αστροναύτες να αντιμετωπίσουν την απομόνωση, την πλήξη και την ψυχολογική πίεση κατά τη διάρκεια της αποστολής τους. Σε αυτό ακριβώς το σημείο πατάει και αναπτύσσεται η πρόταση στους ενορχηστρωτές των διαστημικών αποστολών να συμπεριλάβουν το παιχνίδι στα σχέδιά τους.

Με ποιον τρόπο, λοιπόν, καταφέρνουν τα παιδιά να διατηρήσουν αυτήν τη μοναδική κατάσταση ενσυνειδητότητας; Με ποιον τρόπο καταφέρνουν να αποδράσουν από την 'κανονικότητα' που σχετίζεται με τον τρόπο με τον οποίο οι ενήλικες βλέπουν τον κόσμο; Και, κυρίως, με ποιον τρόπο μπορεί κανείς να βοηθήσει τους αστροναύτες να εμπιστευτούν το παιδί που κρύβουν μέσα τους και να αφεθούν στην απελευθερωτική νοοτροπία του 'εδώ-και-τώρα'; Η απάντηση βρίσκεται στην έννοια του παιχνιδιού.

## **Το παιχνίδι ως καταλύτης στη διαδικασία προσαρμογής των αστροναυτών**

Από τη νευροεπιστήμη μέχρι την ψυχολογία και από την εξελικτική βιολογία μέχρι τις πολιτικές επιστήμες, οι ερευνητές αποδέχονται το παιχνίδι σαν μια σημαντική βιολογική διαδικασία, η οποία αναπτύχθηκε και εξελίχθηκε για να υποστηρίξει την επιβίωση μέσα από μηχανισμούς που κάνουν τους ανθρώπους πιο εύστροφους, πιο διορατικούς, πιο ευπροσάρμοστους, πιο δημιουργικούς και σίγουρα πιο κοινωνικούς (Pellegrini, 2009). Το παιχνίδι απαντάται και στο ζωικό βασίλειο. Σύμφωνα με τον βιολόγο Marc Bekoff (2011), το σκληρό παιχνίδι, για παράδειγμα, αποτελεί έναν ρυθμιστικό μηχανισμό που εκπαιδεύει τα μικρά ζώα για το απροσδόκητο, προετοιμάζοντάς τα για μια πιθανή απώλεια ισορροπίας ή ακόμα και για επιθέσεις από άλλα ζώα στην πραγματική ζωή. Στους ανθρώπους, η ενσωμάτωση διαφόρων τύπων παιχνιδιού στην καθημερινότητά τους έχει τη δυνατότητα να προκαλέσει άμεσα και έντονα θετικά συναισθήματα, ανοίγοντας το δρόμο για μια κατάσταση σωματικής και ψυχικής ευεξίας.

Σύμφωνα με τον Ολλανδό ιστορικό Johan Huizinga (1949), η έννοια του *παίζω* ξεπερνάει τα όρια της απλής δραστηριότητας καθώς συσχετίζεται άμεσα με την ποιότητα ζωής μέσα από τον ενθουσιασμό, τη χαλάρωση, το μυστήριο, την αρμονία και την ομορφιά. Συγκεκριμένα ορίζει το παιχνίδι ως μια "ελεύθερη δραστηριότητα που στέκεται αρκετά συνειδητά έξω από τη 'συνηθισμένη' ζωή ως κάτι 'μη σοβαρό' αλλά ταυτόχρονα έχει την ικανότητα να απορροφά τον παίκτη έντονα και απόλυτα. Ως δραστηριότητα παραμένει ασύνδετη με κάποιο υλικό ενδιαφέρον και δεν μπορεί να αποβεί προσοδοφόρα. Προχωράει μέσα στα δικά της κατάλληλα όρια του χρόνου και του χώρου σύμφωνα με συγκεκριμένους κανόνες και με μεθοδικό τρόπο" (Huizinga, 1949, σ. 13). Ο Γάλλος φιλόσοφος Roger Caillois (2001) παραθέτει τα έξι βασικά χαρακτηριστικά του παιχνιδιού που το καθιστούν αναπόσπαστο στοιχείο της ανθρώπινης κοινωνικής και πνευματικής εξέλιξης. Σύμφωνα με τον Caillois, το παιχνίδι είναι 1) ελεύθερο, με την έννοια ότι δεν είναι υποχρεωτικό, 2) διαχωρισμένο, με την έννοια ότι εξελίσσεται νοητικά σε δικό του χώρο και χρόνο, 3) αβέβαιο, με την έννοια ότι δεν μπορεί κάποιος να καθορίσει την εξέλιξή του, 4) μη-παραγωγικό, με την έννοια ότι δεν δημιουργεί κανείς αγαθά παίζοντας, 5) στοιχειοθετημένο με κανόνες και 6) φανταστικό, καθώς εισάγει τον παίκτη σε μια απελευθερωμένη μη-πραγματικότητα.

Όλοι οι άνθρωποι μπορούν να παίξουν. Για τα παιδιά, το παιχνίδι είναι τρόπος ζωής, απαραίτητο για την ομαλή σωματική, νοητική, συναισθηματική, κοινωνική και ηθική τους ανάπτυξη (Elkind, 2007). Διευκολύνει τη διαδικασία συγκέντρωσης και διαχείρισης

πληροφοριών, μέσα από την οποία μαθαίνουν τον εαυτό τους και κατανοούν καλύτερα τους άλλους και το περιβάλλον γύρω τους, στο δικό τους χρόνο και με το δικό τους τρόπο (Piaget, 1973). Κατά συνέπεια, το παιχνίδι είναι αδιαίρετο από τη διαπαιδαγώγησή τους, καθώς μέσα από αυτό επικοινωνούν και εξελίσσουν τις δεξιότητές τους από την πιο πρώιμη ηλικία. Το παιχνίδι, όμως, είναι εξίσου σημαντικό για τον άνθρωπο όταν μεγαλώσει καθώς βοηθάει το ενήλικο πια μυαλό του να "καταλάβει τί ακριβώς του συμβαίνει μέσα από διαδικασίες προσομοίωσης και δοκιμές. (...) Αυτές οι προσομοιώσεις της ζωής πρέπει να είναι η πολυτιμότερη προσφορά του παιχνιδιού στον άνθρωπο" (Brown, 2009, σ. 34).

Κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, ο άνθρωπος –είτε είναι παιδί, είτε ενήλικας- μαθαίνει να λειτουργεί μέσα σε ομάδες, να λαμβάνει αποφάσεις, να μοιράζεται, να ρισκάρει, να διαπραγματεύεται και, κυρίως, να είναι ευαισθητοποιημένος στις ανάγκες των άλλων ανθρώπων γύρω του, πέρα από τις προσωπικές του, μέσα από την κατανόηση των ρόλων και των μοτίβων διάδρασης. Εκτός παιχνιδιού, ο άνθρωπος πολλές φορές παρουσιάζει έντονες συμπεριφορές και αντιδράσεις, σύμφωνα με τις ενστικτώδεις επιθυμίες του, ενώ μέσα στο παιχνίδι είναι υποχρεωμένος να αναπτύξει αυτοσυγκράτηση και να λειτουργήσει σε καθορισμένα πλαίσια. Πολύ ενήλικες, παρ' όλα αυτά, κάνουν το λάθος να συνδέσουν το παιχνίδι με την παιδιάστική συμπεριφορά. Το παιχνίδι, όμως, δεν έχει ηλικία! Ένας ενήλικας παίζει συνήθως όταν θέλει να αλλάξει τη ρουτίνα του και να απελευθερωθεί από τους καθημερινούς περιορισμούς. Το παιχνίδι επιπρόσθετα βοηθάει τους ανθρώπους να κινούνται μέσα και έξω από τον "μαγικό κύκλο" του Huizinga και σαν αποτέλεσμα να βιώνουν ένα συνδυασμό από τα σημαντικότερα ποιοτικά χαρακτηριστικά που ξεχώρισε ο αρχιτέκτονας Aldo van Eyck: το χώρο να μετατρέπεται σε τόπο και το χρόνο σε γεγονός. Οποιαδήποτε διαδικασία διευκολύνει αυτή τη νοητική μεταγραφή έχει τη δυνατότητα να οδηγήσει σε μια βαθύτερη σύνδεση και, τελικά, κατανόηση και θετική αντιμετώπιση της βιωμένης πραγματικότητας.

Ο Stuart Brown (2009, σ. 67), ιδρυτής του National Institute for Play στις Η.Π.Α., διακρίνει οκτώ προσωπικότητες παικτών, που διαφοροποιούνται ανάλογα με τις προτιμήσεις του κάθε ανθρώπου στο "εναλλακτικό σύμπαν του παιχνιδιού." Αυτές είναι: ο γελωτοποιός, ο αθλητής, ο εξερευνητής, ο συναγωνιζόμενος, ο σκηνοθέτης, ο συλλέκτης, ο καλλιτέχνης και ο παραμυθός. Οι προσωπικότητες του Brown χρησιμοποιούνται για να εκπαιδεύσουν τους ενήλικες να χρησιμοποιούν τη φαντασία ως εργαλείο και να διαχειρίζονται το απροσδόκητο. Όπως άλλωστε αναφέρουν οι Connors, Harrison, και Akins (1985, σ. 79) "το απροσδόκητο αναμφίβολα παίζει πολύ σημαντικό ρόλο σε αυτό που χαρακτηρίζουμε ως ολοκληρωμένη εμπειρία και χρειάζεται περαιτέρω διερεύνηση ως προς το πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν μια θετική δύναμη στις διαστημικές αποστολές».

## **Ένας τρόπος παιχνιδιού για τους αστροναύτες**

Οι πρώτες διαστημικές αποστολές ήταν καθαρά προσανατολισμένες στην εργασία, αφήνοντας πολύ λίγο χρόνο στους αστροναύτες για προσωπικές στιγμές ψυχαγωγίας. Σταδιακά, με την αύξηση της διάρκειας των αποστολών, εμφανίστηκαν περισσότερα κενά στο καθημερινό τους πρόγραμμα, γεγονός που έφερε στο προσκήνιο το θέμα των εκτός-εργασίας δραστηριοτήτων, εκτός από τη γυμναστική, οι οποίες θα μπορούσαν να συνδράμουν στην ύφεση των ψυχολογικών διαταραχών που ελλοχεύουν στις συνθήκες περιορισμού σε μικροβαρύτητα. Στο βιβλίο της "Αρχιτεκτονική για Αστροναύτες", η Sandra Häuplik-Meusburger (2011) παρουσιάζει μια μεθοδολογική προσέγγιση στο σχεδιασμό των κατοικήσιμων μονάδων στο διάστημα, βάσει δραστηριότητας, και ομαδοποιεί το ελεύθερο πρόγραμμα του πληρώματος σε έξι κατηγορίες: 1- φυσική άσκηση, 2- δραστηριότητες αναψυχής κυρίως με παθητικά οπτικο-ακουστικά μέσα, 3- παρατήρηση από τα παράθυρα

του διαστημικού σκάφους, 4- κινητικό παιχνίδι με το σώμα στο περιβάλλον μικροβαρύτητας, 5- εξερεύνηση του εσωτερικού χώρου μέσα από καινούργιες παραμέτρους προσανατολισμού, και 6- προσωπικές σχέσεις (ένα θέμα ταμπού για το οποίο δεν έχει υπάρξει ποτέ επίσημη πληροφόρηση). Σε μακροχρόνιες αποστολές, οι αστροναύτες "έδειξαν μια σαφή προτίμηση για παθητική/μη-διαδραστική ψυχαγωγία, όπως για παράδειγμα ταινίες, τηλεόραση, βιβλία, μουσική, ακόμα και το να κοιτούν για ώρα έξω από τα παράθυρα" (Connors, Harrison, & Akins, 1985, σ. 76). Ωστόσο, πολλοί από αυτούς προσπάθησαν να αντιμετωπίσουν τις ψυχοκοινωνικές πιέσεις του περιορισμού επινοώντας αυτοσχέδια παιχνίδια με αντικείμενα από το περιβάλλον τους ή διερευνώντας δημιουργικά τις επιπτώσεις της έλλειψης βαρύτητας με τα σώματά τους. Στα προσωπικά τους ημερολόγια υπάρχουν καταγραφές που συνδέουν το παιχνίδι με μια θετική ψυχολογική κατάσταση (για παράδειγμα ηρεμία, χαλάρωση, ονειροπόληση) αλλά και με μια νοητική διέγερση (τακτοποίηση σκέψεων, εφευρετικότητα) (Häurlik-Meusburger, 2011).

Ήδη από την εποχή των αποστολών Apollo 15 και Apollo 17, οι αστροναύτες έπαιζαν στο διάστημα και πειραματίζονταν στη μικροβαρύτητα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι τα παιχνίδια με αφορμή την αρχή διατήρησης στροφορμής στα οποία μπορούσαν να τρέχουν στο ίδιο σημείο χωρίς να μετακινούνται αλλά και να περιστρέφουν αντικείμενα ασκώντας μια ελάχιστη δύναμη. Ο αστροναύτης Dumitru-Dorin Prunariu από την αποστολή Salyut 6, σε συνέντευξή του με τη Häurlik-Meusburger (2011, σ. 267), περιγράφει μια τέτοια στιγμή ως εξής: "Είχαμε μια ηλεκτρική σκούπα η οποία είχε την έξοδο του αέρα στην πίσω μεριά. Μπορούσε κανείς να την βρει σε καταστήματα της Ανατολικής Ευρώπης με το όνομα 'Raketa'. Έμοιαζε πραγματικά με πύραυλο που έπαιρνε ρεύμα με ένα μακρύ καλώδιο από το δίκτυο ηλεκτρισμού του Σταθμού. Μερικές φορές, λοιπόν, απλά έβαζες τη σκούπα ανάμεσα στα πόδια σου, την άνοιγες και πετούσες." Στο ίδιο πλαίσιο πολλοί είναι οι αστροναύτες που συγκρίνουν την κίνηση των σωμάτων τους στο εσωτερικό του σταθμού με το κολύμπι: "κολυμπάμε σε αυτό το τεράστιο ιπτάμενο ενυδρείο-σταθμός σαν αμφίβια του διαστήματος." Άλλοι εκμεταλλεύονται την έλλειψη βαρύτητας για να κάνουν ασκήσεις γυμναστικής, τούμπες, ακροβατικά αλλά και χορευτικές κινήσεις, ενώ άλλοι παίζουν με το φαγητό τους, όπως ακριβώς κάνουν και τα παιδιά. Όλες αυτές οι προσπάθειες να μάθουν για την κίνηση του σώματός τους σε περιβάλλον μικροβαρύτητας οδήγησε σε μια πιο ευχάριστη δραστηριότητα εξερεύνησης που μπορεί από μόνη της να θεωρηθεί ως παιχνίδι (Brown, 2009).

Η πρώτη διαστημική αποστολή που μετέφερε και πειραματίστηκε με πραγματικά παιχνίδια στο διάστημα ήταν η STS-51D το 1985 με το διαστημικό λεωφορείο Discovery. Στους στόχους της αποστολής συμπεριλαμβάνονταν, μεταξύ άλλων πειραμάτων, η ανεπίσημη έρευνα γύρω από τη φυσική συμπεριφορά απλών παιχνιδιών σε ένα μηδενικής βαρύτητας περιβάλλον για λογαριασμό του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας στο Houston. Το πλήρωμα είχε μαζί του μια σβούρα, ελεύθερα γυροσκοπία, παιχνίδια με ελατήριο, μια ξύλινη ρακέτα με τη μπάλα δεμένη, πεντόβολα, ένα γιο-γιο καθώς και μαγνητικές μπίλιες (Evans, 2012). Τρεις αποστολές στο Διεθνή Διαστημικό Σταθμό, η STS-54 το 1993, η STS-77 το 1996 και η Αποστολή 5 το 2002, ακολούθησαν παρόμοιες πρακτικές μέσα από το πρόγραμμα "Τα Χαιρτίδια του Κόσμου στο Διάστημα: Επιστήμη στο Σταθμό" με τους αστροναύτες να απολαμβάνουν το παιχνίδι πολύ περισσότερο με όσα παιχνίδια δεν είχαν την προβλεπόμενη, με βάση την εμπειρία τους στη Γη, συμπεριφορά (National Aeronautics and Space Administration, 2014).

Πέρα από τα παιχνίδια και τα διασκεδαστικά πειράματα, ο Διεθνής Διαστημικός Σταθμός αποτελεί το πρώτο κατοικήσιμο διαστημικό σκάφος με πρόσβαση στο διαδίκτυο, γεγονός που σηματοδότησε την έναρξη μιας νέας εποχής. Είναι ευρύτατα διαδεδομένα στο

YouTube τα βίντεο που δείχνουν τις κοινές καθημερινές δραστηριότητες των αστροναυτών, όπως για παράδειγμα είναι το φαγητό, η άσκηση, το πλύσιμο των μαλλιών, το βούρτσισμα των δοντιών, η εργασία και, φυσικά, το παιχνίδι. Η τεράστια απήχηση που έχουν τα βίντεο αυτά στη Γη έχουν βάλει τους αστροναύτες στη διαδικασία να γίνουν όλο και πιο δημιουργικοί, είτε σαν σκηνοθέτες, είτε σαν πρωταγωνιστές. Ο Don Pettit, για παράδειγμα, πειραματίστηκε με την τροχιά που παίρνουν αντικείμενα σε μικροβαρύτητα εκτοξεύοντας μια γνωστή φιγούρα από το παιχνίδι Angry Birds στο εσωτερικό του σταθμού. Ένα χρόνο αργότερα, η αστροναύτης Sunita Williams κατέγραψε μια περιήγηση στο εσωτερικό του Σταθμού παρουσιάζοντας για πρώτη φορά στο ευρύ κοινό της Γης τις λειτουργικές μονάδες του σταθμού, τις ερευνητικές του εγκαταστάσεις, αλλά και στοιχεία από την καθημερινότητα του πληρώματος. Ένα πολύ ενδιαφέρον σημείο στο βίντεο αυτό είναι η επίσκεψη στην κουπόλα του σταθμού, ένας γυάλινος θόλος στον οποίο οι αστροναύτες περνούν πολλές από τις ελεύθερες ώρες του κοιτάζοντας τη Γη. Η ίδια μάλιστα περιγράφει λεπτομερώς ένα δικό της παιχνίδι στο χώρο αυτό μέσα από το οποίο πρέπει να μαντέψει κανείς την ήπειρο που βλέπει έχοντας σαν στοιχείο τους σχηματισμούς που έχουν τα σύννεφα εκείνη τη στιγμή (National Aeronautics and Space Administration, 2012).

Η ευρηματικότητα των αστροναυτών, όμως, δεν μπορεί να εκφραστεί κατάλληλα και σε ευρύτερο πλαίσιο εάν το ίδιο το περιβάλλον τους δεν μπορεί να υποστηρίξει χωρικά και λειτουργικά τέτοιες πρωτοβουλίες. Στον Διεθνή Διαστημικό Σταθμό, για παράδειγμα, υπάρχει ένα σαφές αίτημα για καλύτερα "εργαλεία ενάντια στην πλήξη" καθώς και άλλες "χρήσεις του κενού χώρου που δεν χρησιμοποιείται" (Häurlik-Meusburger, 2011, σ. 277). Με τα δεδομένα που ισχύουν σήμερα, οι αστροναύτες περιορίζονται σε συγκεκριμένες προκαθορισμένες συσκευές και εξοπλισμό για να περνάνε τον ελεύθερο χρόνο τους, διαφορετικά θα πρέπει να βασιστούν σε δικούς τους αυτοσχεδιασμούς. Αν και μη-αναγνωρισμένο επίσημα ως απελευθερωτική δραστηριότητα σε ένα βαρύ καθημερινό πρόγραμμα, αποδεικνύεται ότι το παιχνίδι ήδη αποτελεί καταφύγιο για πολλούς αστροναύτες που τους βοηθάει σημαντικά να θέσουν σε λειτουργία την ικανότητα εκείνη που είχαν σαν παιδιά να επεκτείνουν νοητά τα όρια του κόσμου που τους περιβάλλει μέσα σε ένα κόσμο φαντασίας που θα τους καθοδηγεί δημιουργικά. Έχοντας ως αφετηρία τη διαπίστωση αυτή, η παρούσα επιστημονική εργασία παρουσιάζει μια νέα προσέγγιση στην καθημερινή προσπάθεια των αστροναυτών να εγκλιματιστούν στις ακραίες συνθήκες μιας διαστημικής αποστολής με την ονομασία "Προσαρμογή στη Μικροβαρύτητα μέσα από το Παιχνίδι". Η προσέγγιση βασίζεται στον Οδηγό Ολοκληρωμένης Ανάπτυξης του Παιδιού (Whole Child Development Guide) της Ackermann (2004).

Στις ενότητες που ακολουθούν ταξινομούνται κοινά αναγνωρισμένοι τύποι παιχνιδιού σε τέσσερις βασικές περιοχές της ανάπτυξης του ανθρώπου και υπογραμμίζεται η σχέση τους με τη διαδικασία προσαρμογής ενός ενήλικα αστροναύτη στο απομονωμένο περιβάλλον μικροβαρύτητας.

### *Ατομική ανάπτυξη*

Ο σχεδιασμός μιας διαστημικής αποστολής μπορεί να ενσωματώσει πολλά είδη παιχνιδιού στο καθημερινό πρόγραμμα και κάποια από αυτά να τα εξατομικεύσει στις προτιμήσεις κάθε μέλους του πληρώματος. Σε αυτήν την περίπτωση, το ενδιαφέρον εστιάζεται σε τύπους παιχνιδιού που θα βοηθήσουν τους αστροναύτες να οικοδομήσουν μια σωστή και κυρίως θετική εικόνα του σώματός τους και του εαυτού τους γενικότερα, προκειμένου να διαμορφώσουν ένα αξιόπιστο πλαίσιο αναφοράς. Η νέα πραγματικότητα της ζωής στο διάστημα παρέχει ευκαιρίες για τους αστροναύτες να πειραματιστούν χρησιμοποιώντας το σώμα τους και να ανακαλύψουν νέες ικανότητες και αντιδράσεις που

θα τους βοηθήσουν να κατανοήσουν περισσότερα πράγματα για τον εαυτό τους, καθώς επίσης και να τελειοποιήσουν τις κινητικές τους δεξιότητες υπό τις νέες συνθήκες.



**Εικόνα 2.**

*Υποψήφιοι αστροναύτες απολαμβάνουν τη διασκεδαστική πλευρά ενός περιβάλλοντος χωρίς βαρύτητα καθώς προπονούνται σε ελεύθερη πτώση με το αεροσκάφος KC-135 (1996). Πηγή: NASA.*

Στην περιοχή αυτή, η προσέγγιση για την "Προσαρμογή στη Μικροβαρύτητα μέσα από το Παιχνίδι" εστιάζει στο λειτουργικό παιχνίδι. Στην ουσία προτείνει δραστηριότητες που προτρέπουν σε επαναλαμβανόμενες ενέργειες του σώματος καθώς και το χειρισμό αντικειμένων, υποστηρίζοντας ταυτόχρονα τη χρήση μιας κοινής γλώσσας για να την ανάπτυξη διαλογικών σχέσεων μέσα σε ένα ευχάριστο σενάριο. Μυαλό και σώμα συνεργάζονται για να βοηθήσουν τους αστροναύτες να παραμείνουν συγκεντρωμένοι και να δεθούν περισσότερο με τον εσωτερικό χώρο του διαστημοπλοίου. Υπάρχουν δύο κατευθύνσεις στους προτεινόμενους τύπους παιχνιδιού. Η πρώτη στοχεύει στην καλύτερη κατανόηση του σώματος και προτρέπει τους αστροναύτες να επιδοθούν σε αθλητικά παιχνίδια, εξερευνώντας ταυτόχρονα και την αναπροσαρμογή τους στις νέες συνθήκες, καθώς και να ασχοληθούν με κατασκευές και χειροτεχνίες. Η δεύτερη έχει σαν σημείο αναφοράς τις αισθήσεις και τα συναισθήματα των αστροναυτών, προτείνοντάς τους να ασχοληθούν με αισθητηριακά παιχνίδια, παιχνίδια ρόλων αλλά και συναγωνισμού. Είτε έμμεσα, είτε άμεσα, οι δραστηριότητες αυτές παρέχουν στους αστροναύτες καθημερινές ευκαιρίες να διευρύνουν τις γνώσεις τους σχετικά με τις φυσικές ιδιότητες των αντικειμένων που έχουν στο περιβάλλον τους αλλά και να εξετάσουν έννοιες όπως αιτία-αποτέλεσμα στη μικροβαρύτητα. Η ενημερωμένη αίσθηση και γνώση για το σώμα τους συνεισφέρει τελικά στη δημιουργία μιας εσωτερικής πυξίδας που τους είναι απαραίτητη για να προσανατολιστούν, τόσο σε σχέση με το χώρο που ζουν και εργάζονται, όσο και σε σχέση με τους συναδέλφους τους.

### **Κοινωνική ανάπτυξη**

Πρωταρχικό μέλημα στο σχεδιασμό μια διαστημικής αποστολής είναι η διατήρηση του ηθικού του πληρώματος σε πολύ υψηλά επίπεδα ώστε να ισορροπήσει την ηθική υπονόμευση που υφίσταται από τον εγκλεισμό και τη ρουτίνα. Μέσα από το παιχνίδι μπορεί

κανείς να μετατρέψει την περίκλειστη διαστημική κάψουλα σε ένα κοινό πεδίο αναφοράς που δεσμεύει όλους όσους ζούνε μέσα σε αυτό να συμπεριφέρονται ομαδικά για το καλό του συνόλου. Ως εκ τούτου, η περιοχή της κοινωνικής ανάπτυξης αποσκοπεί να δημιουργήσει, μέσα από το παιχνίδι, πολλές και διαφορετικές ευκαιρίες που θα βοηθήσουν τους αστροναύτες να δηλώσουν παρόντες στη ζωή των συναδέλφων τους, να καλλιεργήσουν την ενσυναίσθησή τους, να κατανοήσουν πώς νιώθουν οι άλλοι και πώς σκέφτονται, ενώ ταυτόχρονα να αναπτύξουν μηχανισμούς για να προασπίζουν την ιδιωτικότητά τους όταν χρειάζεται.



**Εικόνα 3.**

*Ο Διοικητής του Skylab 4 Gerald Carr επιδεικνύει τις ιδιότητες της μικροβαρύτητας κρατώντας τον Πιλότο William Pogue σε ισορροπία με τον ένα δάχτυλο (1974). Πηγή: NASA.*

Το μέσο, στην περίπτωση αυτή, είναι το κοινωνικό (ή ομαδικό) παιχνίδι ως μια διαδραστική, ανοιχτή διαδικασία που φέρνει τους αστροναύτες σε μια διαφορετική φυσική και κοινωνική εγγύτητα, είτε μέσα από τη ρουτίνα τους, είτε απρογραμμάτιστα. Στην περιοχή αυτή υπάρχουν επίσης δύο κατευθύνσεις στους προτεινόμενους τύπους παιχνιδιού που βοηθάνε κυρίως στην ενίσχυση της ομαδικότητας. Η πρώτη βασίζεται σε μια σειρά από παιχνίδια ρόλων, παιχνίδια διαλόγων και γενικότερα από παιχνίδια που δημιουργούν συνθήκες αλληλεξάρτησης μεταξύ των παιχτών. Η δεύτερη υποστηρίζει μια διαδικασία κωδικοποίησης και αποκωδικοποίησης κοινωνικών και συναισθηματικών νύξεων μέσα από παιχνίδια αφήγησης, παιχνίδια παρατήρησης καθώς και αλληλεπιδράσεις που προϋποθέτουν ανταλλαγή. Η γαλούχηση δυνατών κοινωνικών σχέσεων δίνει στους αστροναύτες την νοητική ευελιξία που χρειάζονται ώστε να νιώθουν ασφαλώς συνδεδεμένοι (με την ψυχολογική έννοια του όρου) και τη διαπραγματευτική ικανότητα ώστε να συν-κατοικούν αρμονικά ακόμα και αν έχουν να αντιμετωπίσουν αντικρουόμενες μεταξύ τους απόψεις.



**Εικόνα 4.**

*Οι αστροναύτες Gorie και Mohri μοιράζονται τα "ιπτάμενα" γλυκά τους (2000). Πηγή: NASA και JAXA.*

### Γνωστική ανάπτυξη

Εκτός από σωματικές και κοινωνικές δεξιότητες, οι αστροναύτες πρέπει να βρουν τρόπο να αποκτήσουν τη νοητική δύναμη που θα τους βοηθήσει να αντεπεξέλθουν σε ένα κυκλώνα αλλαγών στην καθημερινότητά τους. Κάτω από την ομπρέλα του εποικοδομητικού παιχνιδιού, αυτή η περιοχή προτείνει τύπους που προάγουν τη λογική σκέψη. Μέσα από χειροπιαστές αναζητήσεις κάθε αστροναύτης καλείται να ερευνησει γνωστά αντικείμενα τα οποία συμπεριφέρονται διαφορετικά στο διάστημα. Η διαδικασία αυτή αναπόφευκτα τους οδηγεί να ανακαλύψουν πράγματα και για τους ίδιους. Από τις δύο κατευθύνσεις στους προτεινόμενους τύπους παιχνιδιού, η πρώτη ενθαρρύνει τον πειραματισμό και την κατανόηση φαινομενικά ασύνδετων στοιχείων μέσα από λειτουργικά παιχνίδια και παιχνίδια ανακαλύψεων, ενώ η δεύτερη θέτει τις βάσεις για την ενδυνάμωση των αστροναυτών που αναζητούν τη λογική και τη συνοχή μέσα από παιχνίδια κανόνων και παιχνίδια γρίφων. Ακολουθώντας μια διαδικασία απαιτητικής αναζήτησης, οι αστροναύτες κατανοούν τους τρόπους με τους οποίους μπορούν να αποκρυπτογραφήσουν την ιδιαίτερη λογική με την οποία τα πράγματα γύρω τους λειτουργούν, παρά τις αλλαγές στις βαρυτικές δυνάμεις.



**Εικόνα 5.**

*Ο Chris Hadfield, Διοικητής της Αποστολής 35 στον Διεθνή Διαστημικό Σταθμό, διερευνά τη συμπεριφορά των υγρών στο διάστημα καθώς στύβει μια βρεγμένη πετσέτα. Αντί να πέφτει κάτω, το νερό τυλίγεται γύρω από το χέρι του σαν γάντι (2013). Πηγή: NASA.*

## Δημιουργική ανάπτυξη

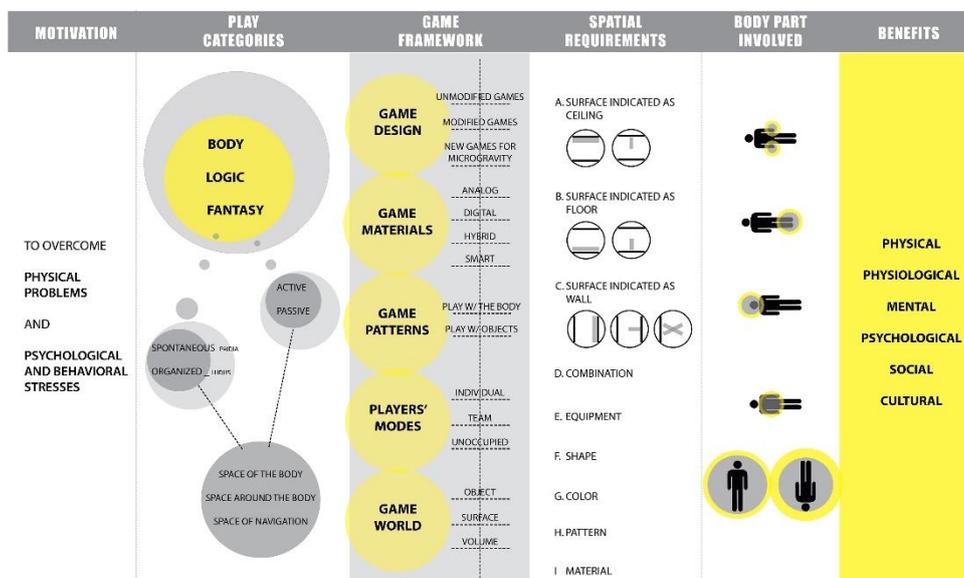
Πολύ διάσημοι επιστήμονες, μεταξύ των οποίων και ο Albert Einstein, αναγνωρίζουν τη φαντασία ως πολυτιμότερη της γνώσης και, κυρίως, ως το απαραίτητο συστατικό στοιχείο της μάθησης και της καινοτομίας. Ο βασικότερος συνήγορος αυτής της άποψης είναι το γεγονός ότι η φαντασία, πολύ περισσότερο από τη γνώση, δίνει στον άνθρωπο τη δυνατότητα να οραματιστεί και να δει 'τί λείπει' αντί να αναλύει διεξοδικά 'τί υπάρχει'. Στην περιοχή της δημιουργικής ανάπτυξης, η φαντασία βρίσκει δρόμο να έρθει στην επιφάνεια μέσα από το παιχνίδι. Οι προτεινόμενοι τύποι παιχνιδιού έχουν στόχο, από τη μια μεριά, την τεχνική του 'να οραματίζεσαι' μέσα από παιχνίδια δραματοποίησης και παιχνίδια επικοινωνίας, και από την άλλη την πρακτική του 'να πραγματοποιείς' μέσα από παιχνίδια κατασκευών αλλά και παιχνίδια σε βάθος. Η ζωηρή φαντασία ενός ανθρώπου, λοιπόν, που επέλεξε να γίνει αστροναύτης και η δημιουργική του σπίθα επιτρέπουν την ανάδυση καινοτόμων ιδεών μέσα από ιδιαίτερες οπτικές και πρακτικές. Το αποτέλεσμα είναι μια σειρά από εφόδια για τους αστροναύτες να αμφισβητούν εδραιωμένες αλήθειες και να αναζητούν εναλλακτικές διαδρομές σε ένα απρόβλεπτο περιβάλλον.



**Εικόνα 6.**

(αριστερά) Αστροναύτες της αποστολής STS-135 σε ασκήσεις κινησιολογίας σε μικροβαρύτητα. Πηγή: NASA. (δεξιά) Απεικόνιση μιας προτεινόμενης τρισδιάστατης προσομοίωσης στο εσωτερικό του σταθμού με στόχο να δημιουργήσει την ψευδαίσθηση στους αστροναύτες ότι κολυμπάνε στη θάλασσα. (2013). Πηγή: Εργαστήριο Μεταβαλλόμενων Ευφυών Περιβαλλόντων, Πολυτεχνείο Κρήτης (TUC TIE Lab).

Στα πλαίσια αυτά, η προτεινόμενη προσέγγιση για "Προσαρμογή στη Μικροβαρύτητα μέσα από το Παιχνίδι" έρχεται επίσης να σκιαγραφήσει τις βασικές κατευθύνσεις για τον λειτουργικό και χωρικό προγραμματισμό που θα υποστηρίξει το παιχνίδι μέσα σε ένα επανδρωμένο διαστημικό σκάφος, εκμεταλλευόμενος τις εγγενείς παιγνιώδεις ποιότητες ενός περιβάλλοντος χωρίς βαρύτητα. Οι κατευθύνσεις αυτές αναπτύσσονται σε δίπολα στοχεύοντας σε μια διευρυμένη παλέτα παιχνιδιών.



Εικόνα 7.

Διαγραμματική απεικόνιση των προτεινόμενων σχεδιαστικών παραμέτρων. Πηγή: Εργαστήριο Μεταβαλλόμενων Ευφυών Περιβαλλόντων, Πολυτεχνείο Κρήτης (TUC TIE Lab).

### 1. Οργανωμένες' και 'Αυθόρμητες' συνθήκες παιχνιδιού

Το οργανωμένο παιχνίδι εμπεριέχει τις δραστηριότητες εκείνες που λαμβάνουν χώρα κατά τη διάρκεια του προγραμματισμένου χρόνου ψυχαγωγίας μέσα στη μέρα. Στον αντίποδα βρίσκονται μη-οργανωμένες στιγμές αυθόρμητου παιχνιδιού που μπορεί να προκύψουν ξαφνικά, σε οποιαδήποτε μονάδα του διαστημοπλοίου, μέσα σε μια ξέγνοιαστη στιγμή αυτοσχεδιασμού. Το αυθόρμητο παιχνίδι, επίσης, δημιουργεί στους αστροναύτες μια αίσθηση ευφορίας, χωρίς όμως να παρεμποδίζει την ομαλή ροή των εργασιών εκείνη τη στιγμή.

### 2. 'Παθητικές' και 'Ενεργητικές' συνθήκες παιχνιδιού

Στην πρώτη περίπτωση, οι συνθήκες έλλειψης βαρύτητας θέτουν το εσωτερικό του διαστημοπλοίου σε μόνιμη λειτουργία παιχνιδιού, 'αναγκάζοντας' του αστροναύτες να παίξουν έστω και στιγμιαία με τις νέες δυνατότητες του σώματός τους. Στη δεύτερη περίπτωση, οι αστροναύτες εντάσσονται από μόνοι τους σε δραστηριότητες παιχνιδιού, στο χρόνο και στο χώρο που επιθυμούν.

### 3. Συνθήκες παιχνιδιού διαβαθμισμένης πρόσβασης

Η κατηγορία αυτή περιγράφει τις τρεις ζώνες χωρικής προβολής, τα διαβαθμισμένα όρια, δηλαδή, στα οποία εκτείνονται το σώμα, η αντίληψη και οι αισθήσεις του κάθε αστροναύτη μέσα στο περιορισμένο εσωτερικό του διαστημοπλοίου. Η πρώτη ζώνη περιγράφεται ως 'χώρος του σώματος' και αναφέρεται στα παιχνίδια που χρειάζονται άμεση εγγύτητα με το σώμα του αστροναύτη. Η δεύτερη ζώνη αφορά το 'χώρο γύρω από το σώμα' του ενώ η τρίτη το 'χώρο πλοήγησής' του (Oungrinis et al., 2014, σ. 249). Κάθε ζώνη επηρεάζει τις αισθήσεις των αστροναυτών με διαφορετικό τρόπο και ένταση, επηρεάζοντας ταυτόχρονα την εμπειρία των "μαγικών κύκλων."

## Συμπεράσματα

Ένας από τους στόχους αυτής της επιστημονικής εργασίας είναι να βοηθήσει ερευνητές να δουν με άλλο μάτι τη σπουδαιότητα του παιχνιδιού, ακόμα και σε φαινομενικά ασύμβατες με αυτό επιστημονικές περιοχές, όπως η εξερεύνηση του διαστήματος. Είτε βρίσκεται στη Γη, είτε στο διάστημα, ένα περιβάλλον που αγκαλιάζει το παιχνίδι βελτιώνει σημαντικά την ευημερία των ανθρώπων που ζουν σε αυτό. Ειδικότερα σ' ένα άγνωστο, απομονωμένο περιβάλλον ακραίων συνθηκών, η ευημερία είναι το ζητούμενο σε μια πολύ μεγάλη και δύσκολη διαδρομή κατά τη διάρκεια της οποίας ένα λάθος μπορεί να είναι επιζήμιο, ακόμα και μοιραίο. Ωστόσο, είναι φανερό ότι το παιχνίδι έχει μια ρυθμιστική λειτουργία στη διαδικασία προσαρμογής των αστροναυτών σε αυτή τη σκληρή πραγματικότητα, και πολύ περισσότερο τους προσφέρει την 'ελαφρότητα του είναι,' σωματικά και ψυχολογικά, χωρίς την οποία οι συνθήκες της αποστολής θα ήταν εξαιρετικά δύσκολες. Το παιχνίδι για τους αστροναύτες δεν είναι απλά ένα μέσο να εξανθρωπίσουν το χώρο διαβίωσης, αλλά κυρίως ένα εργαλείο που θα τους βοηθήσει να φτάσουν πιο κοντά στη συμβίωση και τελικά στην ευημερία.

Ένας τόπος παιχνιδιού για τους αστροναύτες προσφέρει ένα μοναδικό περιβάλλον και ταυτόχρονα δημιουργεί τις δυνατότητες και τους λόγους για να απελευθερώσουν τη φαντασία τους, να απελευθερωθούν από τον ασφυκτικό περιορισμό της απομόνωσης στο διάστημα και, αφήνοντας για λίγο πίσω τον πειθαρχημένο επιστήμονα, να νιώσουν ολοκληρωμένοι καθώς μεταφέρονται νοητά στην παιδική τους ηλικία. Όπως άλλωστε περιγράφει στην ομιλία της η Jane McGonigal (2010), το παιχνίδι προσφέρει "μια ευκαιρία να εστιάσουμε την ενέργειά μας με αμείλικτη αισιοδοξία". Υπό την έννοια αυτή, η ζωή στο διάστημα είναι μια ευκαιρία να απομακρύνει κανείς ξένα στοιχεία, να γυρίσει πίσω στις καθαρότερες μορφές εμπειρίας και επικοινωνίας, καθώς ταυτόχρονα απελευθερώνεται από τον απόλυτο περιορισμό - τη βαρύτητα. Ίσως να είχε αυτό στο μυαλό του ο αστροναύτης Harrison Schmidt όταν χοροπηδούσε παιχνιδιάρικα στην επιφάνεια του φεγγαριού και τραγουδούσε μια παραλλαγή του *The fountain in the park*, του Ed Haley: "I was strolling on the moon one day...".

## Βιβλιογραφία

- Abeln, V., & Schneider, S. (2012). Physical countermeasures to stress. In A. Choukèr (Ed.), *Stress Challenges and Immunity in Space* (pp. 373-386). Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag.
- Ackermann, E. (2013). Musings on mind and meaning: Fragments of conversation. In T. Hug, M. Schorner, & J. Mitterer (Eds.), *Ernst-von-Glasersfeld-Archiv* (pp. 31-36). Innsbruck: Innsbruck University Press.
- Ackermann, E. (2004). *The whole child development guide*. Billund: The Lego Foundation. Retrieved from <http://parents.lego.com/en-us/childdevelopment/edith-ackermann>
- Bekoff, M. (2011). The child's right to play: Let children be animals. *Huffington Post - Parents* 13/08/2011. Retrieved from [http://www.huffingtonpost.com/marc-bekoff/the-childs-right-to-play-\\_b\\_893806.html](http://www.huffingtonpost.com/marc-bekoff/the-childs-right-to-play-_b_893806.html)
- Brown, S. (2009). *Play. How it Shapes the Brain, Opens the Imagination and Invigorated the Soul*. New York, NY: Avery.

- Caillois, R. (2001). *Man, Play and Games*. Champaign, IL: University of Illinois Press.
- Clearwater, Y. A., & Coss, R. G. (1991). Functional aesthetics to enhance well-being in isolated and confined settings. In A. A. Harrison, Y. A. Clearwater, & C. P. McKay (Eds.), *From Antarctica to Outer Space. Life in Isolation and Confinement* (pp. 135-146). New York, NY: Springer-Verlag.
- Connors, M. M., Harrison, A. A., & Akins, F. R. (1985). *Living Aloft Human Requirements for Extended Spaceflight*. Mountain View, CA: NASA Ames Research Center.
- Csikszentmihályi, M. (1997). *Creativity: Flow and the Psychology of Discovery and Invention*. New York, NY: Harper Perennial.
- Elkind, D. (2007). *The Power of Play*. Berkeley: Da Capo Lifelong Books.
- Evans, B. (2012). *Tragedy and Triumph in Orbit. The Eighties and Early Nineties*. New York, NY-Chichester: Springer-Praxis.
- Häuplik -Meusburger, S., Paterson, C., Schubert, D., & Zabel, P. (2012). The road less travelled: greenhouses and their humanizing synergies. Paper presented at *the 63rd International Astronautical Congress*, Naples, Italy, 1-5 October 2012.
- Häuplik-Meusburger, S. (2011). *Architecture for Astronauts. An Activity Based Approach*. Wien/New York, NY: Springer.
- Huizinga, J. (1949). *Homo Ludens. A Study of the Play-Element in Culture*. New York, NY/ Boston, MA/ Henley: Routledge & Kegan Paul.
- Johannsen, K. (n.d.) Creative Activities in Space. Retrieved from <http://www.creativeactivitiesinspace.de/index.html>
- Kanas, N. (Ed.) (2009). *Psychology and Culture during Long-duration Space Missions*. Paris: International Academy of Astronautics.
- Kennedy, K. (2009). The Vernacular of Space Architecture. In A. S. Howe & B. Sherwood (Eds.), *Out of This World: The New Field of Space Architecture* (pp. 7–21). Reston, VA: American Institute of Aeronautics and Astronautics.
- Langer, E. J. (1989). *Mindfulness*. Reading, MA: Addison Wesley.
- Levine, A. S. (1991). Psychological effects of long-duration space missions and stress amelioration techniques. In A. A. Harrison, Y. A. Clearwater, & C. P. McKay (Eds.), *From Antarctica to Outer Space. Life in Isolation and Confinement* (pp. 305-315). New York, NY: Springer-Verlag.
- McGonigal, J. (2015). *Gaming can make a better world*. Retrieved from [http://www.ted.com/talks/jane\\_mcgonigal\\_gaming\\_can\\_make\\_a\\_better\\_world.html](http://www.ted.com/talks/jane_mcgonigal_gaming_can_make_a_better_world.html)
- Mohanty, S., Jørgensen, J., & Nyström, M. (2006). Psychological factors associated with habitat design for planetary mission simulators. *American Institute of Aeronautics and Astronautics*. Retrieved from <http://www.spacearchitect.org/pubs/AIAA-2006-7345.pdf>
- National Aeronautics and Space Administration. (2012). *Departing Space Station Commander Provides Tour of Orbital Laboratory*. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=doN4t5NKW-k>

- National Aeronautics and Space Administration. (2014). *International Toys in Space*. Retrieved from <http://www.nasa.gov/audience/foreducators/microgravity/home/toys-in-space.html#.VHbj75OUeQi>
- Oungrinis, K.-A., Liapi, M., Kelesidi, A., Gargalis, L., Telo, M., Ntzoufras, S., & Paschidi, M. (2014). Intelligent Spacecraft Module. *Acta Astronautica*, 105, 242-253.
- Pellegrini, A. D. (2009). *The Role of Play in Human Development*. New York, NY: Oxford University Press.
- Piaget, J. (1973). *Main Trends in Psychology*. London: George Allen & Unwin.
- Pierce, C. (1991). Theoretical approaches to adaptation to Antarctica and space. In A. A. Harrison, Y. A. Clearwater, & C. P. McKay (Eds.), *From Antarctica to Outer Space. Life in Isolation and Confinement* (pp. 125-133). New York, NY: Springer-Verlag.
- Reilly, M. (Ed.) (1974). *Play as Exploratory Learning*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Roach, M. (2010). *Packing for Mars. The Curious Science of Life in Space*. Oxford: Oneworld Publications.
- Schlacht, I. L., Ono, A., Karga, V., Grandry, P., & Foing, B. (2012). A field study on the role of art in space exploration. Paper presented at *the 63rd International Astronautical Congress*, Naples, Italy, 1-5 October 2012.
- Schlacht, I. L. (2012). *Space Habitability. Integrating Human Factors into the Design Process to Enhance Habitability in Long Duration Missions* (Unpublished doctoral dissertation). Universität Berlin, Germany.
- Suedfeld, P. (1991). Groups in isolation and confinement: Environments and experiences. In A. A. Harrison, Y. A. Clearwater, & C. P. McKay (Eds.), *From Antarctica to Outer Space. Life in Isolation and Confinement* (pp. 135-146). New York, NY: Springer-Verlag.
- Williams, A. (2013). *A Grammar of Creative Workplaces* (Unpublished doctoral dissertation). University of East London, England.