

## Λάθος, ατυχήματα και καταστροφές: ο παραλογισμός του «εσύ φταις!»

ΝΙΚΟΣ ΓΚΙΚΑΣ<sup>1</sup>

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στο παρόν άρθρο γίνεται μια βασική προσέγγιση της φύσης του ανθρώπινου λάθους και των παραγόντων που το συνδέουν με καταστροφές και ατυχήματα. Πρώτα παρουσιάζεται μια συνοπτική επισκόπηση της μέχρι τώρα γνώσης γύρω από τη φύση του φαινομένου και των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του, στη συνέχεια γίνεται προσπάθεια ανάδειξης του συστημικού υπόβαθρου που υπάρχει πίσω από κάθε λάθος και καταστροφή. Μέσα σ' ένα συστημικό πλαίσιο, η έρευνα των ατυχημάτων αποκτά νέα διάσταση και ανοίγονται νέες δυνατότητες για τον περιορισμό τους. Αυτό συνεπάγεται λιγότερες αδικοχαμένες ζωές, μακροζωία των οργανισμών και των επιχειρήσεων και λιγότερα χαμένα κεφάλαια. Τα λάθη του παρελθόντος μπορούν να είναι η ώριμη γνώση του σήμερα, γνώση-κλειδί στην αντιμετώπιση της πολυπλοκότητας των κοινωνικο-τεχνικών συστημάτων. Το κείμενο φιλοδοξεί να δώσει μια σύντομη εικόνα της έρευνας γύρω από τη φύση του ανθρώπινου λάθους σε τεχνικά περιβάλλοντα και να κεντρίσει το ενδιαφέρον του αναγνώστη ώστε να αναζητήσει περαιτέρω πληροφορίες στις πηγές αυτού του άρθρου.

*Λέξεις-κλειδιά:* Ανθρώπινοι παράγοντες, Ανθρώπινο λάθος, Καταστροφές, Ατυχήματα.

Κάθε ανθρώπινο κατασκεύασμα που προσφέρει κάποια υπηρεσία στον άνθρωπο αλληλεπιδρά μαζί του. Από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή και το αυτοκίνητο που χρησιμοποιούμε καθημερινά μέχρι τα υπερσύγχρονα αεροσκάφη και διαστημόπλοια, οι μηχανές χρειάζονται απαραίτητα τον άνθρωπο σε δύο στάδια: αρχικά για την παραγωγή τους και έπειτα κατά τη λειτουργία τους είτε για το χειρισμό είτε για τον έλεγχο τους. Αυτή η αλληλεπίδραση μπορεί να θεωρηθεί ένα σύστημα με δύο ισότιμα μέλη: τον

άνθρωπο και τη μηχανή. Λέγοντας «σύστημα» εννοούμε ένα σύνολο από συνδεδεμένα στοιχεία, τα οποία παρουσιάζουν δυναμική συμπεριφορά και έχουν κοινό λόγο ή σκοπό για την ύπαρξή τους (Singleton, 1974). Ο άνθρωπος στέλνει μέσω χειριστηρίων, πλήκτρων ή οποιουδήποτε μέσου χρησιμοποιείται εκάστοτε, εντολές και στη συνέχεια η μηχανή ανταποκρίνεται ανάλογα και ανατροφοδοτεί το χρήστη. Ο άνθρωπος δέχεται την ανατροφοδότηση μέσω των αισθήσεών του.

1. Διεύθυνση: Somerton Lodge, William Morris Hall, Loughborough University, Loughborough, Leicestershire, LE11 3TQ, UK, τηλ.: 0044. 1509825808, e-mail: N. Gkikas05@student.Lboro.ac.uk.

Η παραδοσιακή προσέγγιση αλληλεπίδρασης ανθρώπου – μηχανής, αντιμετωπίζει και τα δύο μέλη ως «ισότιμους συνεργάτες επί το έργον» (βλ. Σχήμα 1) (Osborne, 1995). Ένας κύκλος επίδρασης και ανατροφοδότησης σχηματίζεται ανάμεσα στον άνθρωπο και τη μηχανή. Ο χειριστής χρησιμοποιεί το σύστημα επίδρασής του πάνω στα χειριστήρια της μηχανής. Σύστημα επίδρασης μπορεί να είναι τα χέρια, τα πόδια ή, ακόμα, η φωνή καθώς και οποιοδήποτε μέσο χρησιμοποιεί εκάστοτε ο άνθρωπος για να έρθει σε επαφή με τη μηχανή. Η μηχανή δέχεται τις πληροφορίες και μετά ανατροφοδοτεί μέσω ενδείξεων. Ο άνθρωπος δέχεται την ανατροφοδότηση μέσα από το αντιληπτικό του σύστημα και με τη σειρά του απαντά για να ξεκινήσει έναν νέο κύκλο. Κατά την ενεργοποίηση και των δύο καναλιών (από τον άνθρωπο στη μηχανή και από τη μηχανή στον άνθρωπο) υπάρχει ακόμα μια ενδιάμεση παράμετρος: το περιβάλλον. Το περιβάλλον αποτελείται από παράγοντες που μπορούν να ενισχύσουν, να εμποδίσουν ή ακόμα και να ακυρώσουν την επικοινωνία των δύο, όπως η υγρασία, ο φωτισμός, η θερμοκρασία, και η απόσταση ανάμεσα στα συστήματα.

Νεότερες θεωρίες έχουν αναπτύξει αυτές τις απόψεις περαιτέρω: ο χειριστής και η μηχανή δεν είναι ισότιμοι συνεργάτες. Η νεότερη προσωποκεντρική άποψη υποστηρίζει ότι το πρόσωπο-άνθρωπος είναι αυτός που ελέγχει το σύστημα καθώς οδηγεί και ελέγχει τις ενέργειες της μηχανής (Osborne, 1983). Αυτό συνεπάγεται ότι για να είναι αποτελεσματικό το σύστημα –αξιόπιστο και ασφαλές– πρέπει να είναι σχεδιασμένο, κοιτάζοντας πρωτίστως προς την πλευρά του χειριστή και όχι υιοθετώντας την προσέγγιση ενός συμβιωτικού και ισότιμου συστήματος ανθρώπου –μηχανής.

## Το ανθρώπινο λάθος<sup>2</sup>

Με αυτή την προοπτική, ο όρος «ανθρώπινο λάθος» αποκτά ιδιαίτερη σημασία. Τι σημαίνει όμως ο όρος? Οι Swain & Guttman ορίζουν το λάθος ως «μια πράξη εκτός ορίων ανοχής, όπου τα όρια ανοχής καθορίζονται από το σύστημα» (Swain & Guttman, 1983). Ο Hollnagel (1993) προτιμά τον όρο «λαθεμένη ενέργεια» αντί του όρου «ανθρώπινο λάθος» και δίνει έμφαση στο αποτέλεσμα της ενέργειας αυτής, ορίζοντας την ως «μια ενέργεια που αποτυγχάνει να παράγει το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα και/ή παράγει μια ανεπιθύμητη συνέπεια». Σύμφωνα με τον Hollnagel, το ανθρώπινο λάθος μπορεί να γίνει αντιληπτό με διαφορετικούς τρόπους, γι' αυτό και προτιμά τον όρο «λαθεμένη ενέργεια». Μπορεί να αναφέρεται: α) στην αιτία ενός γεγονότος, β) στην αποτυχία των γνωστικών διεργασιών για το σχεδιασμό μιας ενέργειας, γ) σε μια αποτυχία στην εφαρμογή ή ακόμα και δ) στην αποτυχία πραγματοποίησης της πράξης.

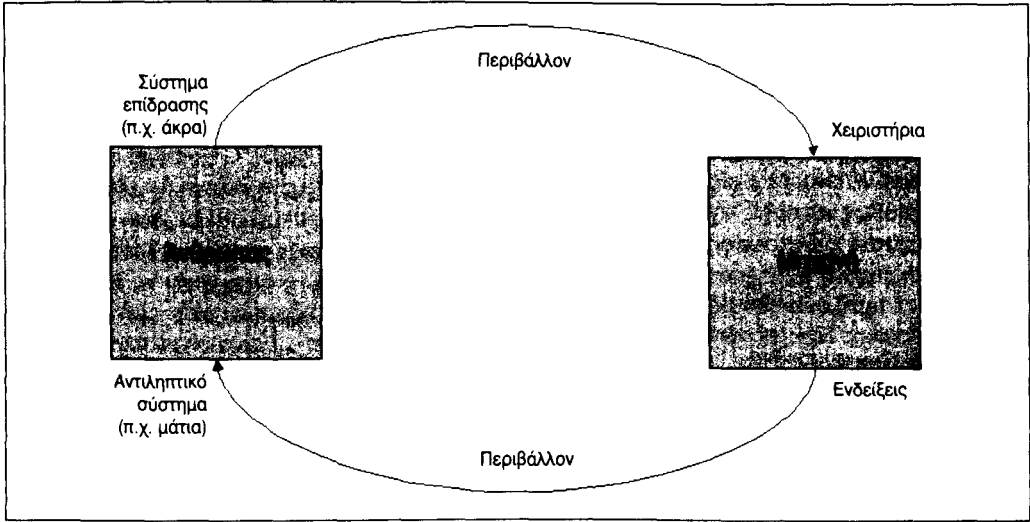
Αρκετά χρόνια πριν, ο Meister (1966) παρατήρησε ότι οι ανθρώπινες πράξεις περικλείουν τρία στοιχεία:

- Ερέθισμα – η μέσω αισθήσεων **αντίληψη** εξωτερικών στοιχείων τα οποία μεταφέρουν την πληροφορία ότι μια πράξη θα πρέπει να πραγματοποιηθεί.
- Οργανισμός – ο **τρόπος** με τον οποίο αυτά τα ερεθίσματα γίνονται κατανοητά, ο σχηματισμός μια κατάλληλης ενέργειας και το πώς αυτή πρέπει να εκτελεστεί.
- Απάντηση – η **εκτέλεση** των σχεδιασμένων ενεργειών.

Ο Meister δίνει έμφαση στο γεγονός ότι καμιά ανθρώπινη πράξη δεν ευσταθεί από μόνη της, αλλά είναι μέρος μια συνεχούς διαδικασίας, και ότι το ανθρώπινο λάθος πρέπει να γίνει κα-

2. Το παρόν άρθρο αναφέρεται κυρίως σε ανθρώπινα λάθη μέσα σε ένα τεχνικό/τεχνολογικό περιβάλλον. Οι βασικές αρχές όμως που διατυπώνονται εδώ μπορούν να έχουν εφαρμογή και σε φυσικά περιβάλλοντα. Στο κείμενο αναφέρεται και ο όρος «σφάλμα» με ταυτόσημη σημασία.

**Σχήμα 1**  
**Το σύστημα «Άνθρωπος – Μηχανή»**



τανοητό μέσα σ' αυτό το πλαίσιο. Αυτή η αρχή γίνεται ξεκάθαρη κατά την εξέταση περιπτώσεων ατυχημάτων. Όταν τα γεγονότα που προηγούνται ενός σφάλματος αποδειχθούν να επηρεάζουν την πιθανότητα να συμβεί το ατύχημα, το λάθος αναφέρεται ως αποτυχία του ανθρώπινου παράγοντα. Παράλληλα, ενώ ένα ανθρώπινο λάθος μπορεί να είναι μια απόκλιση από την επιθυμητή πράξη, (ευτυχώς) κάθε λάθος δεν οδηγεί απαραίτητα σε (δυσάρεστες) συνέπειες χάρη στη δυνατότητα επιδιόρθωσης. Στην πραγματικότητα, πολλά λάθη διορθώνονται. Αν δεν συνέβρινε αυτό, ο κόσμος θα ήταν πολύ πιο χαστικό μέλος απ' ό,τι είναι σήμερα.

© Whittingham (2004), συνδυάζοντας στοιχεία από τους προηγούμενους, προχωρά ένα βήμα παραπέρα προτάσσοντας τέσσερα (4) βασικά χαρακτηριστικά που ορίζουν το ανθρώπινο λάθος:

**1. Η πρόθεση για επίτευξη ενός επιθυμητού αποτελέσματος.** Για να έχουμε ένα ανθρώπινο λάθος σε μια ενέργεια, αυτή πρέπει να συνοδεύεται από την επιθυμία να επιτευχθεί ένα επιθυμητό αποτέλεσμα. Έτσι από την κα-

τηγορία του λάθους αποκλείονται οι περιπτώσεις που δεν υπάρχει ένας σκοπός, βούληση να γίνει κάτι (το οποίο τελικά δε γίνεται, οπότε μιλάμε για ανθρώπινο λάθος).

**2. Η απόφαση για το αν όντως έχει συμβεί λάθος.** Ο προφανέστερος τρόπος για να κρίνει κάποιος αν έχει συμβεί ένα λάθος είναι η σύγκριση του αποτελέσματος μιας ενέργειας με το επιθυμητό αποτέλεσμα. Αν λοιπόν το επιθυμητό αποτέλεσμα δεν επιτεύχθηκε μέσα σε συγκεκριμένα όρια ανοχής, τότε έχει συμβεί λάθος. Υιοθετώντας αυτή την προσέγγιση όμως αποκλείουμε την πολύ σημαντική κατηγορία των *επιδιορθωμένων σφαλμάτων*. Αν ένα λάθος συμβαίνει και εκμηδενίζονται οι επιπτώσεις του χάρη σε κάποιον επιδιορθωτικό παράγοντα, δεν είναι σωστό να πούμε ότι δεν έχουμε να κάνουμε με ανθρώπινο λάθος και να μην το εξετάσουμε. Γιατί είναι πολύ πιθανό την επόμενη φορά να μη λειτουργήσει ο επιδιορθωτικός παράγοντας ή να είναι πολύ αργά, οπότε το τελικό αποτέλεσμα θα διαφέρει από το επιθυμητό. Ακόμη και όταν το αποτέλεσμα είναι όμως το

επιθυμητό, μπορεί να χαρακτηριστεί μια ενέργεια ως λάθος, αν το αποτέλεσμα ήρθε μετά από παρέμβαση (διόρθωση) τρίτων παραγόντων. Σ' αυτή την περίπτωση, οι επιπτώσεις ενός λάθους εκμηδενίζονται χάρη σε διορθωτικές ενέργειες

**3. Η σημαντικότητα ενός λάθους.** Ένας πολύ σημαντικός παράγοντας στην εξέταση ενός σφάλματος είναι η σημαντικότητα ή η σοβαρότητα της συνέπειάς του. Ένα λάθος έχει μικρό ενδιαφέρον δίχως συνέπειες. Η συνέπεια αποτελούν πυρηνικό χαρακτηριστικό κάθε λάθους. Κατά μία έννοια, ένα λάθος χωρίς συνέπειες δεν είναι λάθος – εφόσον δεν υπήρξε επέμβαση διορθωτικού παράγοντα.

**4. Η πρόθεση.** Ο βαθμός εμπλοκής της πρόθεσης σε μια ενέργεια «εκτός ορίων ανοχής» είναι μια εξαιρετικά σημαντική πτυχή του τι χαρακτηρίζει ένα λάθος. Κι αυτό επειδή διαχωρίζει το λάθος από την παράβαση. Η παράβαση είναι μια άλλη κατηγορία ενεργειών η οποία αναφέρεται σε εκούσιες ενέργειες, που πραγματοποιούνται έχοντας πλήρη γνώση ότι παραβιάζεται ένας κανόνας – χωρίς απαραίτητα πλήρη γνώση των συνεπειών. Αν μια παραβίαση δεν είναι εκούσια, τότε πρόκειται για λάθος. Ένα λάθος εξ ορισμού ποτέ δεν είναι εκούσιο.

**Οπότε, συνοψίζοντας, ένα λάθος έχει συμβεί αν:**

- A. Δεν υπήρχε καμιά πρόθεση να συμβεί όταν εκτελούνταν η ενέργεια**
- B. η ίδια η ενέργεια είχε σκοπό**
- Γ. το επιθυμητό αποτέλεσμα δεν επιτεύχθη μέσα σε ορισμένα όρια ανοχής.**

### Τυχαία και συστημικά λάθη

Κάποια λάθη κατά τη εξέτασή τους δείχνουν ακούσια, αναπάντεχα και χωρίς κάποιο συστηματικό

αίτιο (έναν εξωτερικό παράγοντα που να προκάλεσε το σφάλμα ή να το διευκόλυνε). Αυτά είναι τα «τυχαία»<sup>3</sup> λάθη (Whittingham, 2004). Είναι τα πιο δύσκολα στην εξέταση και ακόμα πιο δύσκολα στη διόρθωση τους, γιατί η πηγή του προβλήματος έγκειται σε εσωτερικές (γνωστικές, νευρολογικές) διαδικασίες. Ευτυχώς, τα περισσότερα λάθη είναι συστημικά στη φύση τους, υπάρχει δηλαδή κάποιος εξωτερικός παράγοντας που προκάλεσε ή διευκόλυνε το λάθος.

Είναι πραγματικά ευτυχές το ότι τα περισσότερα σφάλματα δεν είναι τυχαία γεγονότα που συμβαίνουν αναπάντεχα και απομονωμένα από οποιονδήποτε εξωτερικό παράγοντα. Σε αντίθετη περίπτωση, θα ήταν πολύ λιγότερα αυτά που μπορούμε να κάνουμε για να εντοπίσουμε και να ελαττώσουμε το ανθρώπινο λάθος.

### Μοντέλα κατηγοριοποίησης

Μια γενική κατηγοριοποίηση είναι ο διαχωρισμός των σφαλμάτων σε «φαινότυπους» και «γενότυπους», όπως προτείνει ο Hollnagel (1993). Οι όροι προέρχονται από τις βιολογικές επιστήμες. Ο **γενότυπος** ορίζεται ως «εσωτερικά κωδικοποιημένη, κληρονομημένη πληροφορία» (Blamire, 2000). Αυτή η αποθηκευμένη πληροφορία χρησιμοποιείται ως προσχέδιο ή ως οδηγίες για την ανάπτυξη και τη συντήρηση ενός ζωντανού οργανισμού. Ο **φαινότυπος** ορίζεται ως «η εξωτερική, φυσική εκδήλωση» του οργανισμού. Εδώ ανήκουν τα φυσιολογικά μέρη ενός οργανισμού, οτιδήποτε είναι μέρος της παρατηρήσιμης δομής, λειτουργίας ή συμπεριφοράς ενός ζωντανού οργανισμού.

Στο ερευνητικό πεδίο του ανθρώπινου λάθους, ο γενότυπος σχετίζεται επίσης με την πρόελευση του λάθους. Για παράδειγμα, αν κάποιος θέλει να πάει στο χωριό Κάτω Παναγιά Καρδίτσας και πάρει πληροφορίες για το πώς θα πάει

3. Παρά την ονομασία, δεν είναι καθόλου τυχαία. Τα αίτια τους εντοπίζονται σε εσωτερικούς παράγοντες (ψυχολογικούς, φυσιολογικούς και νευροβιολογικούς).

στην Κάτω Παναγιά Ευρυτανίας, δεν θα φτάσει ποτέ εκεί που θέλει, ακόμα κι αν δεν κάνει το παραμικρό λάθος στην εκτέλεση των οδηγιών που του δόθηκαν. Συνήθως τέτοιες περιπτώσεις προκύπτουν όταν έχουμε να κάνουμε με άγνωστα ή περίπλοκα έργα, που απαιτούν εγρήγορση και προσεκτικό σχεδιασμό (Whittingham, 2004). Η πηγή ή γενότυπος λοιπόν ενός λάθους έγκειται στη διαδικασία σχεδιασμού και επιλογής και όχι στην εκτέλεση ενός έργου.

Ο φαινότυπος αντίθετα έχει να κάνει με την εξωτερική εκδήλωση, όταν ο γενότυπος τελικά μεταφράζεται σε παρατηρήσιμη ενέργεια. Ο φαινότυπος είναι η φυσική εκδήλωση μιας λανθασμένης ενέργειας (ή απραξίας) που, όπως και η φυσική εκδήλωση ενός οργανισμού, είναι πλήρως παρατηρήσιμη και μετρήσιμη. Αντίθετα ο γενότυπος είναι εξαιρετικά δύσκολο να μετρηθεί, αφού δεν είναι εξωτερικά παρατηρήσιμος.

### Δεξιότητα, κανόνες και γνώση

Αυτή η κατηγοριοποίηση προτάθηκε από τον Rasmussen (1983) και έχει πλέον υιοθετηθεί ευρέως ως μοντέλο που περιγράφει την ανθρώπινη επίδοση σε ένα φάσμα καταστάσεων. Το μεγάλο πλεονέκτημα αυτής της κατηγοριοποίησης είναι ότι, από τη στιγμή που η ενέργεια έχει ήδη ταξινομηθεί, παρέχει τη δυνατότητα υπολογισμού της αξιοπιστίας της εκάστοτε ενέργειας μέσα σ' ένα εύρος πιθανότητας ανθρώπινου λάθους.

**Η συμπεριφορά με βάση τη δεξιότητα** αναφέρεται στη βάση της ανθρώπινης επίδοσης. Η συμπεριφορά αυτή χρησιμοποιείται κατά την ολοκλήρωση έργων ρουτίνας που το άτομο κατέχει πολύ καλά. Το έργο ολοκληρώνεται ομαλά, «αυτόματα», χωρίς ιδιαίτερη συνειδητή σκέψη από τον άνθρωπο. Στην πράξη, οι ενέργειες που μπορούν να ολοκληρωθούν με αυτού του είδους τη συμπεριφορά είναι τόσο συνηθισμένες από το άτομο, που χρειάζεται ελάχιστη ή μηδενική πληροφόρηση από το εξωτερικό περιβάλλον ή το περιβάλλον εργασίας για την επιτυχημένη ολοκλή-

ρωσή τους. Πρόκειται για ενέργειες υπό καθεστώς «αυτόματου πιλότου». Τέτοιες συμπεριφορές είναι εν γένει πολύ αξιόπιστες και, όταν συμβαίνουν λάθη, είναι είτε τυχαίες φύσης είτε συμβαίνουν εξαιτίας διακοπών ή παρεμβάσεων σε συνηθισμένες δομές δράσης. Ένα τυπικό εύρος πιθανότητας σφάλματος για ενέργειες επιδεξιότητας είναι από 0,005 ή ένα σφάλμα κάθε 200 ενέργειες, μέχρι 0,00005 ή ένα σφάλμα για κάθε 20000 ενέργειες (Hannaman & Spurgin, 1983). Τέτοια συμπεριφορά υιοθετούμε π.χ. όταν οδηγούμε, όσον αφορά στο χειρισμό του τιμονιού, των πεντάλ, του λεβιέ ταχυτήτων κ.λπ. Δεν χρειάζεται να σκεφτούμε συνειδητά τη διαδικασία για να στρίψουμε το τιμόνι ή να αλλάξουμε ταχύτητα.

**Η συμπεριφορά με βάση τον κανόνα** υιοθετείται σε πιο σύνθετες ή λιγότερο γνωστές ενέργειες. Η ενέργεια ολοκληρώνεται με βάση ένα πλαίσιο κανόνων. Αυτοί οι κανόνες μπορεί να είναι γραπτοί ή και άγραφοι, μαθημένοι από την εμπειρία, την εκπαίδευση, και ανασύρονται από τη μνήμη όταν πρόκειται να διεκπεραιωθεί η ενέργεια. Όπως και αυτές με βάση τη δεξιότητα, οι ενέργειες αυτής εδώ της κατηγορίας δεν απαιτούν ιδιαίτερη ανατροφοδότηση από την κατάσταση, εκτός από κάποιες ενδείξεις που ενεργοποιούν τον αντίστοιχο κανόνα ή σειρά ενεργειών. Η αξιοπιστία για τέτοιες ενέργειες είναι μια κλίμακα χαμηλότερη από την προηγούμενη κατηγορία: κυμαίνεται από 0,05 ή ένα σφάλμα ανά 20 ενέργειες μέχρι 0,0005 ή ένα σφάλμα ανά 2000 ενέργειες (Hannaman & Spurgin, 1983). Το σύνολο μιας πολύ συνηθισμένης διαδρομής με το αυτοκίνητο (σπίτι – γραφείο) αποτελεί ένα παράδειγμα, καθώς απαιτεί εγρήγορση σε κάποια σημεία (μετά την πλατεία τάδε, στρίψε αριστερά), γι' αυτό και πολλές φορές, σε κάποιο σημείο της διαδρομής, συνειδητοποιούμε ότι είμαστε κάπου χωρίς να θυμόμαστε τμήματα της διαδρομής που περάσαμε. Κι αυτό παρότι απαιτούνται οδηγικοί χειρισμοί, όπως η διατήρηση της απόστασης από το προπορευόμενο όχημα, η στάση στα φανάρια ή η διατήρηση της επιθυμητής πορείας στις στροφές. Είναι δυνατόν όμως,

χάρη στη χρήση των κανόνων που έχει μάθει το άτομο και εφαρμόζει στον γνωστό γνωστικό χώρο της διαδρομής.

**Η συμπεριφορά με βάση τη γνώση** υιοθετείται σε περιπτώσεις εντελώς καινούργιων καταστάσεων για το άτομο, για τις οποίες δεν έχει κάποιο πλαίσιο κανόνων και οι οποίες απαιτούν τη δημιουργία ενός σχεδίου δράσης. Σε αυτές τις περιπτώσεις, υπάρχει ένας ξεκάθαρος στόχος, αλλά η μέθοδος για την επίτευξή του θα πρέπει να σχηματιστεί σχεδόν από μηδενική βάση. Αφού σχηματιστεί ένα σχέδιο δράσης, αυτό θα μπει σε εφαρμογή κάνοντας χρήση ενός συνόλου δεξιοτήτων και κανόνων. Το αποτέλεσμα αυτών θα συγκρίνεται με τον επιθυμητό στόχο, μέχρι αυτός να επιτευχθεί. Αυτή η διαδικασία δοκιμής και λάθους με σκοπό το καλύτερο αποτέλεσμα σημαίνει ότι έχουμε ανάγκη από συνεχή ανατροφοδότηση κατά τη συμπεριφορά με βάση τη γνώση. Τελικά, όμως, μέσα από τη μάθηση και την εμπειρία η συμπεριφορά με βάση τη γνώση γίνεται συμπεριφορά με βάση τον κανόνα. Αντίθετα, μια συμπεριφορά με βάση τον κανόνα μπορεί να προσαρμοστεί σε συμπεριφορά με βάση τη γνώση, αν μια γνωστή κατάσταση μεταλλαχθεί σε κάτι καινούργιο, καθώς οι παλιοί κανόνες δεν θα είναι πλέον εφαρμόσιμοι. Όπως είναι αναμενόμενο, οι συμπεριφορές με βάση τη γνώση είναι οι πλέον αναξιόπιστες (πιθανότητα σφάλματος από 0,5 μέχρι 0,005, από ένα λάθος στις δύο ενέργειες μέχρι ένα στις 200, Hannaman & Spurgin, 1983). Τέτοια συμπεριφορά είναι απαραίτητη όταν έχουμε να κάνουμε μια νέα διαδρομή με το αυτοκίνητο, ή να αλλάξουμε μια γνωστή διαδρομή λόγω έργων κ.λπ., οπότε η συμπεριφορά μετατρέπεται από συμπεριφορά «με βάση τον κανόνα» σε συμπεριφορά «με βάση τη γνώση».

Έτσι, παρότι οι τρεις συμπεριφορές διαφοροποιούνται μεταξύ τους, στην πράξη έχουμε μια συνεχή εναλλαγή στη χρήση της κάθε συμπεριφοράς ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του έργου που εκτελείται και την ικανότητα του προσώπου που το εκτελεί. Η βάση αυτού γίνεται καλύτερα κατανοητή από την αρχή της «γνωστικής οικονομίας», όπως την προτείνει ο Reason

(1990). Σύμφωνα με αυτή την αρχή, τα ανθρώπινα κέντρα γνωστικής επεξεργασίας περιορίζουν το φόρτο εργασίας τους στο να:

- αφομοιώσουν τις εξωτερικές πληροφορίες
- καταλάβουν τις προεκτάσεις των πληροφοριών για την παρούσα κατάσταση με σκοπό την εξεύρεση των κατάλληλων ενεργειών που θα οδηγήσουν στο επιθυμητό αποτέλεσμα
- να εκτελέσουν τέλος αυτές τις ενέργειες.

Ο Reason (1990) προτείνει μια επέκταση στην ταξινόμηση του Rasmussen δίνοντάς του πιο απτή μορφή – το Σύστημα Μοντελοποίησης Γενικού Σφάλματος (Generic Error Modeling System – GEMS). Το GEMS προτείνει τη διαφοροποίηση των λαθών δράσης (*slips*) και των λαθών απόφασης (*mistakes*). Στην πρώτη περίπτωση, ο χειριστής αστοχεί κατά την εκτέλεση ενός κατάλληλου σχεδίου. Στη δεύτερη περίπτωση, έχει πάρει «λάθος δρόμο», ακολουθεί πιστά το σχέδιο ενεργειών, αλλά το σχέδιο είναι λάθος και ανεπαρκές στη συγκεκριμένη περίπτωση. Μια τρίτη κατηγορία στο GEMS είναι οι παραλήψεις (*lapses*). Σ' αυτή την περίπτωση, ο χειριστής έχει να ακολουθήσει μια σειρά ενεργειών και ξεχνάει κάποιο κομμάτι της αλυσίδας. Αυτό συνήθως προκαλείται από κάποια **διακοπή** στο έργο του. Οπότε, όταν επιστρέφει σε αυτό, έχει την εντύπωση ότι το έχει ολοκληρώσει μέχρι «εκεί», όμως στην πραγματικότητα έχει αφήσει τη διαδικασία κάποια στάδια παραπίσω. Το Σχήμα 3 παρουσιάζει ένα διάγραμμα αποφάσεων για μια κατάσταση συνδυάζοντας τη θεωρία του Rasmussen με το GEMS.

### Λανθάνοντα και ενεργά λάθη

Μια πολύ βασική παράμετρος στην κατανόηση του ανθρώπινου λάθους είναι η διαφοροποίηση των ενεργών λαθών από τα λανθάνοντα. Τα ενεργά είναι άμεσα αναγνωρίσιμα την ώρα που συμβαίνουν. Ο λόγος γι' αυτό είναι η στενή σύνδεση ανάμεσα στην ενέργεια και το λάθος

(Whittingham, 2004). Συνήθως το λάθος αποκαλύπτεται με κάποιου είδους ανατροφοδότηση στο άτομο που ενεργεί. Η ανατροφοδότηση μπορεί να είναι είτε η μη επίτευξη του αναμενόμενου αποτελέσματος της πράξης, είτε η παρατήρηση του λάθους πριν το ανεπιθύμητο αποτέλεσμα αποτελέσει γεγονός. Τα ενεργά λάθη είναι πολύ κοινά σε περιπτώσεις χειρισμού μηχανών και συστημάτων (οδήγηση, χειρισμός αεροπλάνων, χρήση μηχανών σε εργοστάσια κ.λπ.).

Τα λανθάνοντα σφάλματα αντίθετα έχουν κυρίως να κάνουν με τη συντήρηση, τη διεύθυνση και το σχεδιασμό των συστημάτων. Σ' αυτές τις περιπτώσεις, η απόσταση ανάμεσα στο λάθος και την αποκάλυψη αυτού είναι αρκετά μεγάλη και πολλές φορές ο εντοπισμός του γίνεται αφού οι άνθρωποι έχουν δεχθεί τις συνέπειές του. Δηλαδή τα λανθάνοντα σφάλματα δεν έχουν άμεσες αλλά μακροπρόθεσμες συνέπειες οι οποίες συνήθως μπορούν να εντοπιστούν μόνο την ώρα που οι συνέπειες αυτές λαμβάνουν χώρα. Για να αναφέρουμε ένα απλό παράδειγμα από την καθημερινότητα, όταν βάζουμε αλάτι αντί για ζάχαρη στο κέικ που φτιάχνουμε, συνήθως το ανακαλύπτουμε, όταν το τρώμε...

### Η πραγματικότητα

Δυστυχώς, οι συνέπειες των σφαλμάτων δεν περιορίζονται στην αλμυρή γεύση ενός κέικ. Η γεύση που αφήνουν κάποιες φορές είναι αφόρητα πικρή. Η έρευνα δυστυχημάτων και καταστροφών έχει περάσει από διάφορες φάσεις και κατευθύνσεις από το τέλος του Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου μέχρι την τελευταία δεκαετία. Από την έρευνα για την επιλογή των «ιδανικών» ατόμων για κάποιους ρόλους, στις έρευνες για το «μαύρο κουτί» της ανθρώπινης σκέψης και τελικά σε μια πιο συστηματική θεώρηση (βλέπε Σχήμα 2), κατά την τελευταία δεκαετία (Kirwan, 1994· Whittingham, 2004). Δυστυχώς, κάθε αλλαγή σε νέες προσεγγίσεις προϋποθέτει καταστροφές και ανθρώπινες απώλειες, από αναπάντεχα περιστατικά.

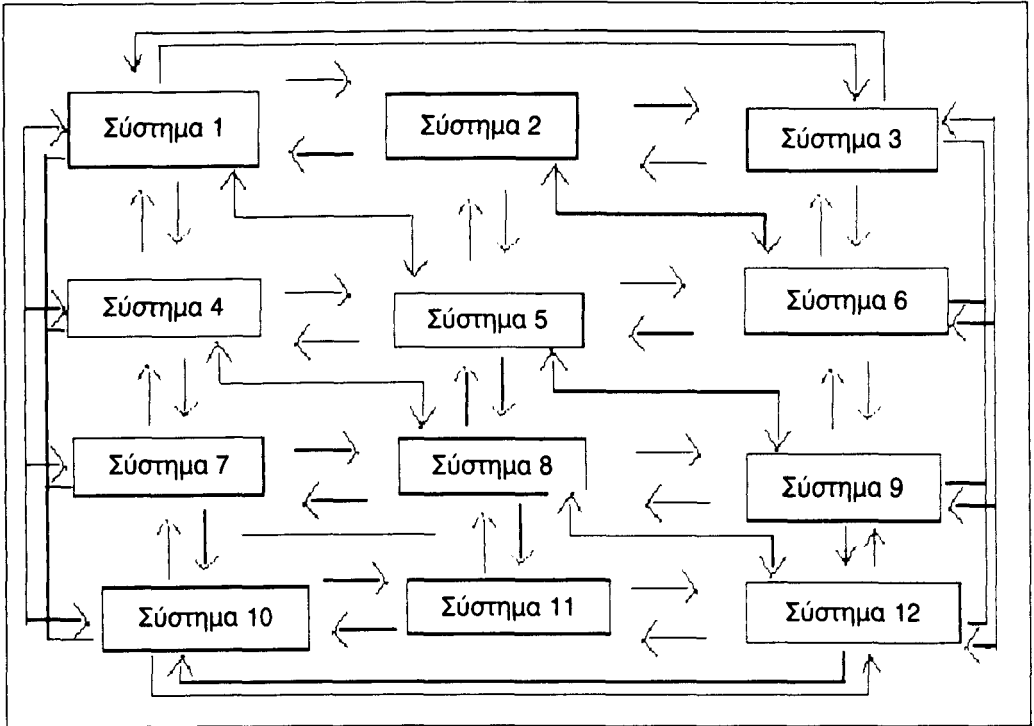
Η επισκόπηση των πορισμάτων από μια σειρά καταστροφών και ατυχημάτων<sup>6</sup> αναδεικνύει τρεις παράγοντες που φαίνεται να είναι βασικοί συντελεστές:

- **Σφάλματα στο σχεδιασμό του τεχνικού περιβάλλοντος** – βασικός παράγοντας σε: συντριβή του BEA Trident (Howland, 1980), συντριβή του DC-10 στο Παρίσι (Williams, 1987), πυρκαγιά στο Browns Ferry, περιστατικό στο Seveso (Kirwan, 1994, σσ. 359-360), καταστροφή του Bantry Bay (Howland, 1980), το ατύχημα στο Three Mile Island (Hopkins et al., 1982), το επεισόδιο στο Davis Besse (Kirwan, 1994, σσ. 365-371), το ναυάγιο του Herald of Free Enterprise (Justice Sheen, 1987).
- **Ανεπάρκεια εκπαίδευσης προσωπικού και δοκιμών διαδικασίας εκτάκτου ανάγκης** – βασικός παράγοντας σε: καταστροφή στο Aberfan (Howland, 1980), συντριβή του BEA Trident, καταστροφή στο Flixborough (Roger Jocelyn Parker QC, 1975), πυρκαγιά στο Browns Ferry (Kirwan, 1994, σσ. 358-359), έκρηξη στα Δημόσια Ολλανδικά Ορυχεία (Williams, 1987), περιστατικό στο Seveso (Kirwan, 1994, σσ. 359-360), καταστροφή του Bantry Bay (Howland, 1980), καταστροφή στο Bhopal (Bellamy, 1986), το επεισόδιο στο Davis Besse (Kirwan, 1994, σσ. 365-371).
- **Θέματα διεύθυνσης και διοίκησης** – βασικός παράγοντας σε: έκρηξη στο Ekofrisk Bravo (Kirwan, 1994, σσ. 360-361), καταστροφή στο Bhopal (Bellamy, 1986), καταστροφή του Bantry Bay (Howland, 1980), το ναυάγιο του Herald of Free Enterprise (Justice Sheen, 1987), το ατύχημα στο Three Mile Island (Hopkins et al., 1982), η καταστροφή του διαστημοπλοίου Challenger (Watson & Oaks, 1988).

Αυτοί οι τρεις παράγοντες υποδεικνύουν τα τρία βασικά επίπεδα στα οποία πρέπει να δίνεται προσοχή για τη μείωση των ατυχημάτων μέσα σε ένα κοινωνικοτεχνικό περιβάλλον:

1. Ο σχεδιασμός του χώρου εργασίας και του

**Σχήμα 2**  
**Το σύστημα «Άνθρωπος – Μηχανή»**



Παράδειγμα συστήματος με πλειάδα αλληλεπιδράσεων μεταξύ των υποσυστημάτων. Από τέτοια συστήματα ανακύπτουν θέματα πολυπλοκότητας και ασάφειας. Ειδικά αν το σύστημα είναι μεγάλος οργανισμός με ευρεία χρήση καινοτόμων τεχνολογιών.

- εξοπλισμού πρέπει να συνάδει με τις ανθρώπινες ιδιότητες και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τόσο του χειριστή (ψυχολογικά, ανατομικά) όσο και των διαδικασιών (παραγωγής – εκτέλεσης) που πραγματοποιούνται μέσα στο χώρο.
2. Εκπαίδευση προσωπικού και τυποποίηση των διαδικασιών ώστε οι ανθρώπινες ενέργειες ν' ανάγονται στο επίπεδο της συμπεριφοράς με βάση τη δεξιότητα – όπως αυτή περιγράφκε παραπάνω.
  3. Προαγωγή της κουλτούρας ασφαλείας και προτεραιότητα στην ασφάλεια ως διοικητι-

κό στόχο κατά τη λειτουργία του οργανισμού. Ξεκινώντας από την κεφαλή της διοίκησης, οι επιλογές που γίνονται πρέπει να συνάδουν με την ασφάλεια ως οργανωτική αξία, ακόμη και αν πρέπει να θυσιαστούν βραχυπρόθεσμα άλλες αξίες (παραγωγή, κόστος, έσοδα).

Σε κοινωνικοτεχνικό επίπεδο, κάτι που δύσκολα γίνεται αντιληπτό είναι το ότι οι δυνατότητες που προσφέρει η τεχνολογία είναι μόνο η μία πλευρά του νομίσματος. Η άλλη πλευρά είναι η πολυπλοκότητα και η ασάφεια. Αν ένας οργα-



νισμός, ένα σύστημα είναι περίπλοκο, τότε μπορεί να εκδηλώσει απρόσμενη συμπεριφορά (Siemieniuch & Sinclair, 2002). Κι όταν υπάρχει κενό στο σχεδιασμό, που να του επιτρέπει να εκδηλώσει απρόσμενη συμπεριφορά, τότε είναι σίγουρο ότι θα το κάνει. Από ένα σημείο και έπειτα είναι θέμα χρόνου. Στην πραγματικότητα, τα σύγχρονα συστήματα έχουν φτάσει σε τέτοιο βαθμό πολυπλοκότητας, που «τα ατυχήματα δεν είναι πιθανά: είναι αναμενόμενα...» (Pepow, 1984).

Το αντίδοτο στα προβλήματα νεότητας που συνοδεύουν τη συνεχή εξέλιξη της τεχνολογίας και των εφαρμογών της είναι η ίδια η γνώση και η επιτυχής διαχείρισή της. Επιτυχής διαχείριση σημαίνει ωρίμανση της γνώσης μέσα στον οργανισμό και ολική διαχείριση του κύκλου ζωής της (Siemieniuch & Sinclair, 1999). Ο κύκλος ζωής της γνώσης έχει τέσσερις κρίσιμους σταθμούς: απόκτηση της γνώσης, εφαρμογή/δοκιμή, μετάδοση/διασπορά στον οργανισμό και, τέλος, απόσυρση. Εδώ τα βασικά προβλήματα είναι:

- Ποια είναι η κατάλληλη και «σωστή» γνώση για τον οργανισμό; Τι είδους πληροφορίες είναι πραγματικά χρήσιμες στον οργανισμό και αξίζει να επενδύσει για την απόκτησή τους;
- Ποιος τη διαχειρίζεται και έχει πρόσβαση σ' αυτήν; Η επιλογή των ανθρώπων-κόμβων και της ποσοστιαίας πρόσβασης του καθενός στις πληροφορίες.
- Ποια δίκτυα πρέπει να είναι ανοιχτά και ποια περιορισμένα; Συσχετίζοντάς το με το προηγούμενο: σε ποια στελέχη μεταδίδεται τι την ώρα που υπερφόρτωση με άχρηστες πληροφορίες αυξάνει την πιθανότητα σφαλμάτων;
- Πώς εξασφαλίζεται η προφύλαξη και ασφάλεια της γνώσης μέσα στα όρια του οργανισμού; Σε ένα περιβάλλον ελεύθερης αγοράς και ανταγωνισμού, υπάρχει η λεπτή γραμμή ανάμεσα στην ανάγκη για πληροφορίες εμπιστευτικές μέσα στον οργανισμό και πληροφορίες που για λόγους ασφαλείας πρέπει να είναι γνωστές σε όλα τα στελέχη.

Ο συμβιβασμός των δύο απαιτήσεων είναι πολύ δύσκολος στην εφαρμογή και μόνο οργα-

νισμοί που φτάνουν σε υψηλά επίπεδα ωριμότητας και δυνατοτήτων μπορούν να τον επιτύχουν.

### Συμπεράσματα

Η μετάβαση από την κουλτούρα της απόδοσης ευθυνών σε χειριστές που «είναι ανίκανοι και κάνουν λάθη» σε μια συστημική προσέγγιση που ευνοεί την κατανόηση της πολυπλοκότητας ενός συστήματος δεν είναι κάτι που μπορεί να γίνει από τη μια στιγμή στην άλλη. Η μέρα που η κοινή γνώμη θα πάψει να καίει στην πυρά εξιλαστήρια θύματα είναι μακριά. Είναι όμως αναγκαίο να αρχίσουν οι πάσης φύσεως υπεύθυνοι να κατανοούν τέτοια θέματα, γιατί από τις αποφάσεις τους εξαρτώνται άμεσα ανθρώπινες ζωές. Αυτός που πατάει το λάθος πλήκτρο είναι ο τελευταίος τροχός της αμάξης. Σε όλα τα περιστατικά που αναφέρθηκαν, σπάνια ο άμεσος χειριστής θα μπορούσε, σε ανθρώπινο πλαίσιο, από μόνος του, να αποτρέψει την εξέλιξη των γεγονότων. Άλλοι όμως γύρω του μπορούσαν να αποτρέψουν τη ροπή προς τις επικίνδυνες καταστάσεις.

Αυτή την περίοδο, για παράδειγμα, συντελείται μια σημαντική αλλαγή στις σιδηροδρομικές γραμμές της Ελλάδος. Η νέα τεχνολογία που έρχεται, υπόσχεται ποιότητα και ταχύτητα στις μετακινήσεις, παρόμοια με αυτήν άλλων δυτικών κρατών. Υπάρχει η δυνατότητα να προχωρήσει η ανανέωση χωρίς να χρειαστεί να αντιμετωπιστούν τα σοβαρά προβλήματα που αντιμετωπίσαν άλλες χώρες στο κοντινό παρελθόν (Evans, 2002· Whittingham, 2004, σσ. 123-129). Υπάρχει πρόσβαση σ' αυτή την εμπειρία και σίγουρα οι άνθρωποι για να την αξιοποιήσουν.

Φυσικά, η εμπειρία αυτή πρέπει να προσαρμοστεί στα ελληνικά δεδομένα: υπάρχουν διαφορές τόσο σε οργανωτικό όσο και σε ατομικό επίπεδο στον τρόπο με τον οποίο σκέφτονται και κυρίως δρουν οι άνθρωποι στη χώρα μας. Δεδομένου ότι η αλλαγή του καθενός ανθρώπου ξεχωριστά αποτελεί μακρόχρονο και σύνθετο εγχείρημα, οι αλλαγές των οργανισμών σε κοινωνι-

κοτεχνικό επίπεδο δείχνουν να έχουν τον πρώτο λόγο ως τρόπος παρέμβασης.

Παίρνοντας ως παράδειγμα δύο κορυφαίους τεχνολογικά οργανισμούς, όπως η NASA και ο τομέας Πυρηνικών Υποβρυχίων του Αμερικάνικου Πολεμικού Ναυτικού, θα δούμε ότι παρά τον κοινό παρονομαστή των απόλυτων τεχνολογικών εφαρμογών, οι πορείες τους ως προς την αξιοπιστία που επέδειξαν ήταν πολύ διαφορετικές. Έτσι, η μεν NASA είχε δύο ηχηρές καταστροφές (Challenger και Columbia), ενώ μόνο μικροπροβλήματα εμφανίστηκαν κατά τα πρώτα χρόνια χρήσης των πυρηνικών υποβρυχίων. Η κύριες διαφορές ανάμεσα στους δύο οργανισμούς εντοπίζονται κυρίως στην οργάνωση και στη διοίκηση (Caib, 2003). Η περίπτωση της NASA αποτελεί ένα παράδειγμα της υπεροχής της επίδρασης της οργανωτικής κουλτούρας (του «πώς κάνουμε τη δουλειά εμείς εδώ») απέναντι στις επίσημες διακηρύξεις μιας υπηρεσίας. Παρά τις διατυπώσεις για την υψίστη σημασία της ασφάλειας, στην πράξη αυτή θυσιάστηκε στο βωμό της αποδοτικότητας και της κερδοφορίας. Δεν έχει λοιπόν τόση σημασία το τι προβάλλει επίσημα ως προτεραιότητα μια οργάνωση, όσο το τι γίνεται σε ανεπίσημο επίπεδο στους κόλπους της.

Αντίθετα, στην περίπτωση των πυρηνικών υποβρυχίων, παρατηρείται μια ευελιξία προσαρμογής και μετασχηματισμού της οργάνωσης από *συγκεντρωτική* σε *αποσυγκεντρωτική*, ανάλογα με τις καταστάσεις. Για παράδειγμα, ενώ το περιβάλλον είναι αυστηρά στρατιωτικό, σε περίπτωση που κάτι δεν πάει καλά ή δείχνει να μην πηγαίνει καλά (ενδείξεις σε όργανα, βλάβες, ελλείψεις κ.λπ.), ο πρώτος που το αντιλαμβάνεται ειδοποιεί τους ανωτέρους του, αλλά εκείνος είναι αρμόδιος να επιληφθεί του προβλήματος με όποιο τρόπο μπορεί, μέχρι να φτάσει στον τόπο του συμβάντος ο ειδικός ή ο ανώτερος. Για την οποιαδήποτε προσπάθειά του επιβραβεύεται, ακόμα και αν ήταν ο «υπαίτιος» για το συμβάν. Όταν φτάσει ο ειδικός, αναλαμβάνει μια πιο ορθόδοξη αντιμετώπιση του θέματος. Με αυτό τον τρόπο κερδίζεται πολύτιμος χρόνος. Να τονιστεί ότι, σε αυτή την περίπτω-

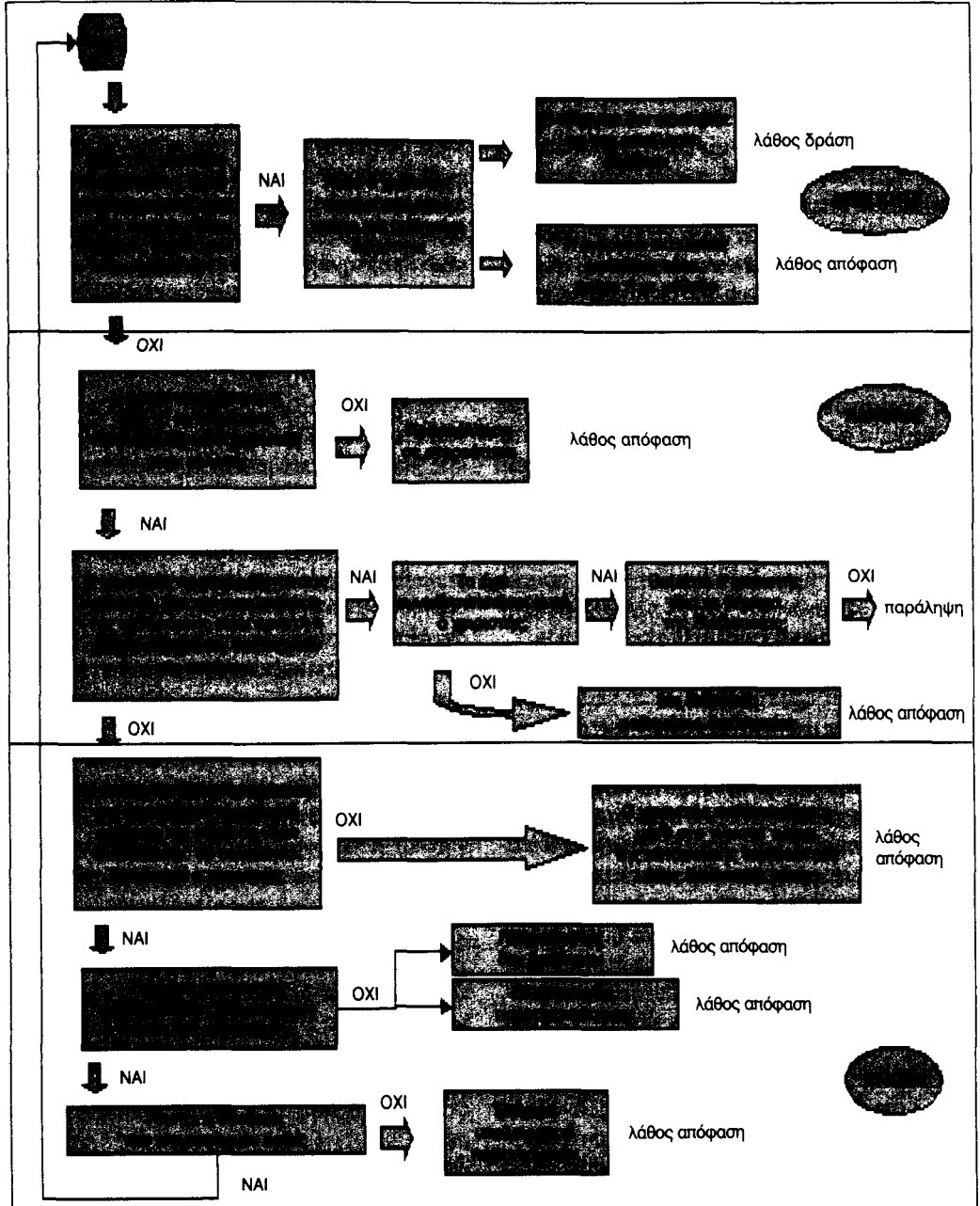
ση, είναι η διορθωτική παρέμβαση που επιβραβεύεται και όχι η λάθος ενέργεια που ξεκίνησε το πρόβλημα. Σε περίπτωση που αυτός που επεμβαίνει αρχικά είναι και αυτός που «προκάλεσε το πρόβλημα», διαχωρίζεται η μια συμπεριφορά από την άλλη κατά την επιβράβευση. Τέτοιου είδους «άρρητες» διαδικασίες απουσίαζαν από την οργανωτική κουλτούρα της NASA. Αντίθετα, και στην περίπτωση του Challenger και στην περίπτωση του Columbia, οποιοσδήποτε παρατηρούσε κάποιο πρόβλημα έπρεπε να πείσει τους ανωτέρους ότι όντως υπήρχε κάποιο πρόβλημα ώστε να επιληφθούν, αντί για το αντίθετο: να πείσει κάποιος τεχνικός/μηχανικός κ.λπ. να πείσει τους ανωτέρους ότι όλα είναι εντάξει, ώστε να προχωρήσει η διαδικασία (παραγωγής, εκτόξευσης κ.ο.κ.).

Στον ελληνικό χώρο, όπου δεσπόζει ο φόβος του «ανευθυνούπεύθυνου», μια ανάλογη ευέλικτη διαδικασία αντιμετώπισης συμβάντων θα είχε πιθανότατα εξαιρετικά ευεργετικές συνέπειες στην αξιοπιστία των εφαρμογών μεγάλης κλίμακας (βιομηχανία, μεταφορές, ναυσιπλοΐα, αεροπλοΐα, ενέργεια). Η άρτια τεχνολογική υποδομή δεν είναι αρκετή από μόνη της για να εξασφαλίσει την ασφάλεια μιας εφαρμογής. Έτσι, ο σύγχρονος εξοπλισμός που αντικαθιστά πολλές εφαρμογές στην Ελλάδα θα έχει ευεργετικές συνέπειες τόσο στην ποιότητα όσο και στην ασφάλεια μόνο αν δένει αρμονικά με τον ανθρώπινο παράγοντα με τον οποίο εμπλέκεται. Ειδικά, το πρακτικό αποτέλεσμα της εισαγωγής αυτών των εφαρμογών θα είναι πολύ μικρότερο από αυτό που υπόσχονται οι εκάστοτε προδιαγραφές...

Η φύση του ανθρώπινου λάθους και των μηχανισμών που το εκλύουν είναι πολύ σύνθετη για να καλυφθεί από ένα άρθρο σαν αυτό εδώ. Το κείμενο θα έχει επιτύχει το σκοπό του, αν ο αναγνώστης προσπαθήσει να καλύψει τα ερωτηματικά που αφήνει αναπάντητα αυτή η δημοσίευση, στις παραπομπές και τις βιβλιογραφικές αναφορές.

Σχήμα 3

Ανάλυση αποφάσεων σε μια κατάσταση συνδυάζοντας τις θεωρίες Δεξιότητας - Κανόνα - Γνώσης (Rasmussen, 1983) και GEMS (Reason, 1990)



## Βιβλιογραφία

- Bellamy, L. J. (1986). *The Safety Management Factor: An Analysis of Human Aspects of the Bhopal Disaster*. Paper presented at the Safety and Reliability Symposium, Altrincham, 26 September.
- Blamire, J. (2000). <http://www.brooklyn.cuny.edu/bc/bioinfo/GP/definition.html>.
- Columbia Accident Investigation Board (2003). *Columbia Accident Report, 1*. National Aeronautics and Space Administration and the Government Printing Office Washington, DC.
- Evans, A. (2002). Are Train Accident Risk Increasing? *Modern Railways Magazine*, August, 49-51.
- Hannaman, G. W. & Spurgin, A. J. (1983). *Systemic Human Action Reliability Procedure (SHARP)*. Palo Alto: Electric Power Research Institute, p. A-8.
- Hollnagel, E. (1993). *Human Reliability Analysis. Context and Control*. London: Academic Press.
- Hopkins, C. O., Snyder, H. L., Price, H. E., Hornick, R. J., Mackie, R. R., Smilie, R. T., and Sugarman, R. C. (1982). *Critical Human Factors Issues in Nuclear Power Regulation and Recommended Comprehensive Human Factors Long-Range Plan*. USNRC, NUREG/CR-2833, Washington, DC-20555.
- Howland, A. H. (1980). *Hazard Analysis and the Human Element*. 3rd International Loss Prevention Symposium. Basle, 15-19 September.
- Justice Sheen (1987). *The Merchant Shipping Act 1984: MV Herald of Free Enterprise. Report on Court No. 8074*. London: HMSO.
- Kirwan, B. (1994). *A Guide to Human Reliability Assessment*. London: Taylor & Francis.
- Meister, D. (1966). Human Factors in Reliability. In W. G. Ireson (ed.) *Reliability Handbook*. New York: McGraw-Hill.
- Osborne, D. J. (1983). Whole-Body Vibration and ISO 2631: A Critique. *Human Factors*, 25, 55-70.
- Osborne, D. J. (1995). *Ergonomics at Work: Human Factors in Design and Development* (3rd ed.). London: John Wiley and Sons.
- Perrow, C. (1984). *Normal Accidents: Living with High-Risk Technologies*. New York: Basic Books.
- Reason, J. (1990). *Human Error*. Cambridge University Press.
- Rasmussen, J. (1983). Skills, Rules, Knowledge: Signals, Signs and Symbols and Other Distinctions in Human Performance Models. *IEEE transactions on systems man and cybernetics*, SMC-13, 257-267.
- Roger Jocelyn Parker QC (1975). *The Flixborough Disaster. Report of the Court of Inquiry*. London: HMSO.
- Siemieniuch, C. E. & Sinclair, M. A. (1999). Organizational Aspects of Knowledge Lifecycle Management in Manufacturing. *International Journal of Human-Computer Studies*, 51, 517-547.
- Siemieniuch, C. E. & Sinclair, M. A. (2002). On Complexity, Process Ownership and Organizational Learning in Manufacturing Organizations, from an Ergonomics Perspective. *Journal of Applied Ergonomics*.
- Singleton, W. T. (1974). *Man - Machine Systems*. Harmondsworth: Penguin Education.
- Swain, A. D. & Guttman, H. E. (1983). *Handbook of Human Reliability Analysis with Reference to Nuclear Plant Applications*. Washington DC: U.S. Nuclear Regulatory Commission, 2-7.
- Watson, I. & Oakes, F. (1988). *Management in High Risk Industries*. Paper presented at the safety and Reliability Society Symposium (SARSS '88) Conference. Sayers, B. A. (ed.). London: Elsevier Applied Sciences.
- Whittingham, R. B. (2004). *The Blame Machine: Why Human Error Causes Accidents*. London: Elsevier Butterworth Heinemann.
- Williams, J. C. (1987). *Paris Air Disaster*. Material from SRD Human Reliability Assessment Course, Safety and Reliability Directorate, UKAEA, Culcheth, Warrington, Cheshire.
- Wilson J. R. & Corlett N. (2005). *Evaluation of Human Work* (3rd ed.). London: Taylor & Francis.

## **Human error, accidents and disasters: The insanity of blaming individuals**

NICK GKIKAS

### **ABSTRACT**

The present article is about human error and factors that relate it to accidents and disasters. A review of the core theories about human error and its properties is made, followed by an attempt to indicate the systemic background that lies behind each disaster. In this context, new perspectives and opportunities arise in accident prevention and investigation. This means less life loss, longer lifecycle for organisations and corporations and less funds spent in compensation. Past errors can be the mature knowledge of the present – a key knowledge against complexity. This manuscript aspires to provide a short description of different facets of research on human error in technical environments and thus motivate readers to seek more information in the referenced publications.

*Key words:* Human factors, Human error, Disasters, Accidents.

*Address:* Nick Gkikas, Somerton Lodge, William Morris Hall, Ashby Road, Loughborough, Leicestershire, LE11 3TQ, UK, tel.: 0044.1509825808, e-mail: N.Gkikas-05@student.lboro.ac.uk.