

Το Σκάκι ως Εργαλείο Μάθησης στην Εκπαίδευση και πως Μπορεί να Βελτιώσει τις Μαθηματικές Δεξιότητες των Μαθητών



Κώστας Γιουβαντσιούδης

Υποψήφιος Διδάκτωρ

Καθηγητής Β/θμιας Εκπαίδευσης

Προπονητής και Δάσκαλος Σκάκι,

Διεθνής Διαιτητής και Υποψήφιος Μετρ (ΥΜ) Σκάκι

Σκηνοθέτης Μοντέρ

Επιβλέπων: Αναστάσιος Εμβαλωτής - Αναπληρωτής Καθηγητής

Μάρτιος 2016

Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Εισαγωγή	7
1. Μάθηση	7
2. Παιχνίδι	8
2.1 Γενικά για το παιχνίδι	8
2.1 Μαθηματικά και παιχνίδι	9
2.1 Σκάκι και παιχνίδι	10
3. Θεωρίες Μάθησης όπου Στηρίζεται η Ερευνητική Εργασία	11
3.1 Ο (Επ)οικοδομισμός ή (Επ)οικοδομιτισμός ή Κονστρουκτιβισμός (Constructivism)	12
3.2 Η Εποικοδομιστική Προσέγγιση του Σκακιού	13
3.3 Θεωρία Επίλυσης Προβλήματος	16
3.4 Επεξεργασία της Πληροφορίας	21
3.5 Κριτική και Δημιουργική Σκέψη	23
4. Συμπεράσματα	27
Βιβλιογραφικές Αναφορές	28

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1	Μοντέλο Επεξεργασίας της Πληροφορίας	21
Εικόνα 2	Κριτική Σκέψη	24

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1	Καρρον-Kasparov, 1985	13
Διάγραμμα 2	MAT με δύο Πύργους	16
Διάγραμμα 3	MAT με Ίππο. Καρφωμένο κομμάτι	18
Διάγραμμα 4	Καρρον-Kasparov, 1985	19
Διάγραμμα 5	Καρρον-Kasparov, 1985	19
Διάγραμμα 6	Ruy de Segura Lopez - Leonardo, Giovanni da Curti, 1592	20
Διάγραμμα 7	MAT με έναν Πύργο	22
Διάγραμμα 8	Taimanov- Aronin, 1949	25
Διάγραμμα 9	Akiba Kiwelowicz Rubinstein, 1912	26
Διάγραμμα 10	Σπουδή 167 (Keres, 1974)	27

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1	Εποικοδομιστές και Σκακιστές	13
Πίνακας 2	Εκπαίδευση σε αντιδιαστολή με το σκάκι	15

Εισαγωγή

Στην παρούσα εργασία ερευνάται κατά πόσο το σκάκι μπορεί να αποτελέσει ένα εργαλείο μάθησης με στόχο να βοηθήσει το μαθητή να βελτιώσει τις μαθηματικές δεξιότητές του και ειδικότερα για μαθητές της Α' Δημοτικού.

Επιχειρείται αρχικά μια θεωρητική προσέγγιση σχετικά με τις παιδαγωγικές θεωρίες που μπορούν να στηρίξουν την χρήση του σκακιού ως εργαλείου μάθησης. Η ερευνητική διαδικασία θα στηριχθεί σε θεωρίες μάθησης που κρίθηκαν ικανές να στηρίξουν και να πλαισιώσουν θεωρητικά την μετέπειτα πρακτική εφαρμογή.

Αναλυτικότερα, κατατίθεται σύνδεση του σκακιστικού παιχνιδιού και της μάθησης με τις παιδαγωγικές θεωρίες.

1. Μάθηση

Η μάθηση, εξελίσσεται διαφορετικά από άνθρωπο σε άνθρωπο, βάση της εμπειρίας και της σκέψης του καθώς αποτελεί βασικό ψυχολογικό φαινόμενο της ανθρώπινης ύπαρξης. Έχει σημαίνοντα ρόλο λόγω της συνεισφοράς της στις κινητικές δεξιότητες, τις ικανότητες της λογικής σκέψης, καθώς και την απόκτηση σύνθετων επιστημονικών γνώσεων. Επέρχεται με τη διδασκαλία, ενώ οι ψυχολόγοι θεωρούν ότι έχει επέλθει μάθηση όταν παρατηρούνται σχετικά μόνιμες αλλαγές στη συμπεριφορά (Βοσνιάδου, 2001).

Σύμφωνα με τον Bloom (1956), η διαδικασία αξιολόγησης αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους στόχους της μάθησης και θα πρέπει, συνεπώς, να θεωρείται ένας από τους υψηλότερους εκπαιδευτικούς στόχους των σχολείων μας. Το σκάκι, λόγω του ότι είναι ένα παιχνίδι για το οποίο η αξιολόγηση αποτελεί όχι μόνο το μέσο αλλά κυρίως την προϋπόθεση, αποτελεί ένα πολύτιμο εργαλείο για τη μάθηση (Schmidt, 1982).

Αναλυτικότερα, η μάθηση μπορεί να συντελεστεί μέσω:

- i. της άμεσης εμπειρίας
- ii. της έμμεσης εμπειρίας
- iii. της διδακτικής εμπειρίας ή μιας διδακτικής παρουσίασης
- iv. του συνδυασμού αυτών ή όλων των παραπάνω (Newby, Stepich, Lehman, & Russel, 2009)

Σύμφωνα με τις Φλώρου και Παναγοπούλου (όπως αναφέρεται στο Στεφανοπούλου, 2015) το παιχνίδι είναι ο καλύτερος τρόπος για μάθηση. Ότι μαθαίνει το παιδί την ώρα του παιχνιδιού «καταγράφεται» στο μυαλό του και είναι αναπόσπαστο στοιχείο του παιδιού. Το σκάκι εμπεριέχει το άθλημα, την τέχνη και την

επιστήμη (Κουρκουνάκης, 1995) μα πρώτα απ' όλα αποτελεί ένα παιχνίδι, το οποίο απολαμβάνει οποιοδήποτε παιδί θέλει να ασχοληθεί μαζί του.

2. Παιχνίδι

2.1 Γενικά για το Παιχνίδι. Σύμφωνα με τον Πλάτωνα (όπως αναφέρεται στο Huizinga, 1989): «πρέπει να ζει κανείς τη ζωή σαν παιχνίδι, παίζοντας ορισμένα παιχνίδια, προσφέροντας θυσίες, τραγουδώντας και χορεύοντας, και τότε θα μπορέσει να εξευμενίσει τους θεούς, να υπερασπίσει τον εαυτό του από τους εχθρούς του και να νικήσει στον αγώνα». Το παιχνίδι υπήρχε από τους αρχαίους χρόνους. Ανασκαφές στη Μεσοποταμία, στην αρχαία Αίγυπτο, Κίνα, Ινδία, Περσία, Βυζάντιο, Ελλάδα και αλλού αποκάλυψαν κεραμικές και μεταλλικές μινιατούρες οι οποίες εικάζεται ότι ήταν τα παιχνίδια των παιδιών της εποχής, αλλά και ζωγραφίες που απεικόνιζαν αντικείμενα παιχνιδιού και ανθρώπους να παίζουν (Frost, 2010).

Διαχρονικά, πλήθος επιστημόνων (ψυχολόγων, κοινωνιολόγων, παιδαγωγών κλπ) έχουν ασχοληθεί με το παιχνίδι. Μάλιστα, δυσκολεύτηκαν να αποδώσουν έναν ορισμό καθώς αποτελεί μία πολυσύνθετη και πολύμορφη δραστηριότητα, που καλό είναι να περιγραφεί μέσω μίας διαλεκτικής κατανόησης (Sutton-Smith, 1978).

Επιπλέον, το παιχνίδι αποτελεί ένα πολύπλοκο φαινόμενο που εμπεριέχει πολλές και διαφορετικές πράξεις (Παπαδόπουλος, 1991). Πολλές σχολές ανέπτυξαν βιολογικές, ψυχαναλυτικές και μπιχεβιοριστικές προσεγγίσεις, με σκοπό τη διερεύνηση του πλαισίου και των αιτιών που το προκαλούν (Αντωνιάδης, 1994) αλλά και γνωστικές θεωρήσεις με κύριο εκπρόσωπο τον Vygotsky (2000) σύμφωνα με τον οποίο, το παιχνίδι κινείται βάση τριών αξόνων:

- i. αναδεικνύει τον πρωταγωνιστικό ρόλο του παιχνιδιού στην ανάπτυξη του παιδιού επισημαίνοντας ότι δεν αποτελεί το κυρίαρχο χαρακτηριστικό της παιδικής ηλικίας,
- ii. εντοπίζει τα χαρακτηριστικά που μεταβάλλονται κατά την εξέλιξη του παιχνιδιού και
- iii. επισημαίνει τους εσωτερικούς μετασχηματισμούς που επιφέρει το παιχνίδι στην ανάπτυξη του παιδιού.

Ο Vygotsky διακρίνει τρεις φάσεις στην ανάπτυξη του παιχνιδιού. Στην πρώτη φάση το πολύ μικρό παιδί αρχίζει με μια φανταστική κατάσταση πολύ κοντά στην πραγματικότητα. Στη δεύτερη φάση καθώς το παιχνίδι αναπτύσσεται, αποκτά νόημα από το σκοπό του, ο οποίος το καθορίζει. Στο τέλος της ανάπτυξης του παιχνιδιού εμφανίζονται οι κανόνες και το νόημα του παιχνιδιού αποκτάται απ' αυτούς (Ζωιτσάκος, 2012). Με βάση την ψυχαναλυτική οπτική οι μεγάλες κατηγορίες παιχνιδιού, με τη σειρά που πρωτοεμφανίζονται στην παιδική ηλικία, είναι τα σωματικά και αισθητηριακά παιχνίδια, τα παιχνίδια χειρισμού αντικειμένων, τα κοινωνικοσυναισθηματικά παιχνίδια και τα παιχνίδια κανόνων (Γκιάστας, 2012). Η Στεφανοπούλου, (ο.π.) τονίζει την παιδαγωγική αξία του παιχνιδιού λόγω της ομαδικότητας που

οδηγεί στην κοινωνικοποίηση του παιδιού, της καλλιέργειας της φαντασίας του, της εκγύμνασής του, της διαμόρφωσης της προσωπικότητάς του, της πρόκλησής του να εκφράσει τα συναισθήματά του και κυρίως λόγω του ότι είναι ο καλύτερος τρόπος για μάθηση.

Στις ψυχολογικές θεωρίες, μελετηθήκαν εκτενώς οι σχέσεις μεταξύ παιχνιδιού, μάθησης και ανάπτυξης. Ο Piaget επισημαίνει ότι το παιχνίδι αποτελεί ένα μέσο πειραματισμού και εξερεύνησης του κόσμου, με σκοπό την ανακάλυψη δεξιοτήτων και την κατασκευή της γνώσης (Furth & Kane, 2001; Smith, 2001; Wood & Bennett, 2001). Ο Dewey (όπως αναφέρεται στον Vankύς, 2005) υποστήριζε ότι η σύνδεση μεταξύ της ζωής και του σχολείου προέρχεται μέσω του παιχνιδιού και τα παιχνίδια συμβάλλουν στη γνωστική και συναισθηματική ανάπτυξη των παιδιών και γι' αυτό θα πρέπει να αποτελούν μέθοδο διδασκαλίας, δραστηριότητα που υποστήριξε και προώθησε η Montessori. Σύμφωνα με τον Bruner (1997), το παιχνίδι συμβάλει στην κοινωνικοποίηση του παιδιού, ενώ το βοηθά και στην ανάδειξη των δεξιοτήτων του. Υποστηρίζει ότι το παιχνίδι έχει σημαίνοντα ρόλο στη μάθηση ενώ υποβοηθάται και η διαδικασία επίλυσης προβλήματος.

2.1 Μαθηματικά και Παιχνίδι. Ενισχύοντας τους προαναφερθέντες, ο Dienes (όπως αναφέρεται στον Κόμπος, 1996) υποστηρίζει ότι η μάθηση των μικρών κυρίως παιδιών επιτυγχάνεται με τη βοήθεια του παιχνιδιού και προτείνει η διδασκαλία των μαθηματικών να αρχίζει με παιχνίδια ώστε τα παιδιά από τη διαισθητική κατανόηση των κανόνων να μεταβαίνουν στη μαθηματική γνώση. Όταν ο διδακτικός σχεδιασμός υποστηρίζει την κριτική και δημιουργική μαθηματική εκπαίδευση αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί με το παιχνίδι (Σκουμπουρδή, 2012), εφόσον υιοθετείται ως μέσο μάθησης (Rushton, 2011) αλλά και ως μέσο για την καλλιέργεια και ανάπτυξη διαφορετικού τύπου σκέψης (Thyssen, 2001), καθώς και ικανοτήτων και δεξιοτήτων οι οποίες είναι απαραίτητες για τους πολίτες του μέλλοντος (Helenius, κ.α., 2014; Whitebread, κ.α., 2009).

Όπως η μάθηση των μαθηματικών σημαίνει την εισαγωγή σε μια κοινωνικά καθιερωμένη μαθηματική πρακτική η οποία διαμορφώνει τον «κόσμο» των μαθηματικών, έτσι και το παιχνίδι σημαίνει την είσοδο σε μια διακριτή και ανεξάρτητη σφαίρα ανθρώπινης δραστηριότητας, η οποία αναφέρεται και ως ο «μαγικός κύκλος» του παιχνιδιού, εντός της οποίας η ανθρώπινη συμπεριφορά δομείται από τους κανόνες του παιχνιδιού και μόνο (Huizinga, 1955).

Οι κανόνες, δομούν κάθε παιχνίδι ως ένα σύστημα, όπως ακριβώς οι αρχικές έννοιες και τα αξιώματα κάθε μαθηματικού συστήματος μαζί με τους κανόνες της παραγωγικής λογικής δομούν την οργάνωση και την ανάπτυξη κάθε μαθηματικής δραστηριότητας, η οποία αναπτύσσεται στο πλαίσιο του. Στο παιχνίδι, όπως και στα μαθηματικά, οι κανόνες οργανώνουν το σύστημα και η εφαρμογή τους οργανώνει το παιχνίδι και προσφέρει στους παίκτες τις εμπειρίες του παιχνιδιού μέσα σε καθορισμένα από τους κανόνες και την εφαρμογή τους πλαίσια (Χασάπης, 2010).

2.2 Σκάκι και παιχνίδι. Η φορμαλιστική προσέγγιση των μαθηματικών αναφέρει ότι τα μαθηματικά είναι σαν ένα παιχνίδι και συγκεκριμένα όπως το σκάκι (Weir, 2011).

Το σκάκι:

- i. είναι ένα μαθησιακό παιχνίδι και με την κατάλληλη προσέγγιση είναι δυνατό να πετύχει στους στόχους της ευέλικτης ζώνης (ΥΠΕΠΘ/Π.Ι., 2001) καθώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί διαθεματικά τόσο στο πρόγραμμα σπουδών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, όσο και στον τομέα της σύγχρονης διδακτικής μεθοδολογίας, όπου η κριτική, η βιωματική -ανακαλυπτική μάθηση, η ομαδοσυνεργατική μάθηση, η καθοδηγούμενη διερεύνηση αλλά και η παιγνιώδης προσέγγιση είναι απαιτητές προϋποθέσεις
- ii. είναι ένα παιχνίδι κανόνων και δη εκπαιδευτικό ως επιτραπέζιο (Στεφανοπούλου, ο.π.)
- iii. έχει ένα σύστημα κανόνων που καθορίζουν τον τρόπο με τον οποίο ο παίκτης μπορεί να κερδίσει ή να χάσει (Κίργινας, 2013)
- iv. ανήκει στα παιχνίδια αναλογισμού, όπου ο χρήστης δημιουργεί σύνθετες μηχανές προκειμένου να υλοποιήσει μία ενέργεια (Ράπτης & Ράπτη, 2004)
- v. έχει δυνατότητες και περιορισμούς για τις κινήσεις των κομματιών που μπορεί να μη προσφέρουν άμεσα υποκατάστατα για τις σχέσεις της πραγματικής ζωής αλλά δημιουργούν μια φανταστική κατάσταση με συγκεκριμένους κανόνες συμπεριφοράς. Στο παιχνίδι με κανόνες το παιδί από τη μία είναι ελεύθερο να αποφασίσει για τις πράξεις του και από την άλλη οι πράξεις του πρέπει να υπακούουν στο νόημα των αντικειμένων (Ζωιτσάκος, ο.π.)
- vi. είναι ένα ατομικό παιχνίδι και παρ' ότι είναι δυνατό να διδάσκεται σε ομάδες ατόμων, η μάθηση και περαιτέρω εξέλιξή του γίνεται σε ατομικό επίπεδο
- vii. η μετέπειτα ενασχόληση με το σκάκι, εμπεριέχει επιπλέον την αθλητική, την καλλιτεχνική και την επιστημονική διάσταση (Κουρκουνάκης, ο.π.).

Για την εκμάθηση του παιχνιδιού απαιτείται:

- i. αντίληψη των συνθηκών,
- ii. μνήμη - με σκοπό την απομνημόνευση τόσο των κινήσεων αρχικά όσο και συστημάτων και θέσεων αργότερα –
- iii. αναπαράσταση των εικόνων που έχουν καταχωρηθεί τον εγκέφαλο του παίκτη και

- iv. κριτική και δημιουργική ικανότητα με σκοπό την λήψη της κατάλληλης απόφασης για την πραγματοποίηση κάθε κίνησης και την επίλυση οποιουδήποτε προβλήματος προκύψει στη διάρκεια μίας σκακιστικής παρτίδας.

Τα παίγνια είναι καταστάσεις κατά τις οποίες παίκτες με αντικρουόμενους στόχους βρίσκονται αντιμέτωποι και ακολουθούν συνεργατικές στρατηγικές για να πάρουν αποφάσεις. Τα παίγνια κατατάσσονται σε δύο ευρείες κατηγορίες: 1. τα παίγνια τύχης και 2. τα παίγνια στρατηγικής τα οποία με τη σειρά τους κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες, ανάλογα με το αποτέλεσμα του συσχετισμού κερδών και απωλειών κάθε παίκτη: 1. Στα παίγνια μηδενικού αθροίσματος. 2. Στα παίγνια μη μηδενικού αθροίσματος και 3. Στα μικτά παίγνια. Ανάλογα με τον αριθμό των συμμετεχόντων, τα παίγνια διακρίνονται σε παίγνια δύο ατόμων και σε παίγνια περισσότερων (Σκουμπουρδή, 2015). Ως παίγνιο ορίζεται μία κατάσταση, όπως το σκάκι, όπου άτομα κάνουν κάποιες επιλογές με στόχο ο καθένας την εξυπηρέτηση του συμφέροντός του και που το αποτέλεσμα δεν εξαρτάται μόνο από αυτόν τον ίδιο αλλά και από τις αποφάσεις των άλλων παικτών (Καλογεράκος, 2012).

Καταλυτικά θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε το σκάκι ως ένα παίγνιο στρατηγικής δύο ατόμων και μηδενικού αθροίσματος (Gazzano & Λυγερός, 2012) θα μπορούσε να αποτελέσει ένα κατάλληλο εργαλείο μάθησης στην εκπαίδευση και δη στην ενίσχυση των μαθηματικών δεξιοτήτων των μαθητών ακόμη και για μαθητές πολύ μικρής ηλικίας.

3. Θεωρίες Μάθησης στις Οποίες Στηρίζεται η Ερευνητική Εργασία

Το ερευνητικό πλαίσιο της εργασίας, στηρίζεται στο μοντέλο της προσωπικής οικοδόμησης της γνώσης και εστιάζει το ενδιαφέρον της στο εσωτερικό του γνωστικού συστήματος, στη δομή και τη λειτουργία του, όπου βασίζονται οι γνωστικές θεωρίες. Οι γνωστικές θεωρίες διερευνούν τις «ανώτερες» νοητικές λειτουργίες του ανθρώπου (αντίληψη, μνήμη, παράσταση, νόηση, γλώσσα, κριτική ικανότητα, επίλυση προβλημάτων, λήψη αποφάσεων, δημιουργική και κριτική σκέψη) που νοηματοδοτούν τα προσλαμβανόμενα ερεθίσματα και θεωρούν ότι η μάθηση είναι αποτέλεσμα της τροποποίησης των προϋπαρχόντων γνώσεων (Στυλιαράς & Δήμου, 2015β).

Η μάθηση συνίσταται στην τροποποίηση των γνώσεων. Παρ' ότι δεν υπάρχει ενιαία θεωρία που να περιγράφει πως ο κόσμος οικοδομείται από τα υποκείμενα που βρίσκονται σε διαδικασία μάθησης, με σκοπό τη συσχέτιση της σύνδεσης των μαθηματικών με το σκάκι πλησιέστερες κρίνονται η θεωρία του (Επ)οικοδομισμού ή (επ)οικοδομιτισμού ή κονστρουκτιβισμού (Constructivism), η θεωρία επίλυσης προβλήματος και η θεωρία επεξεργασίας των πληροφοριών. Η παράθεση των γνωστικών θεωριών ολοκληρώνεται με την παρουσίαση και τη σύνδεσή τους με την με την κριτική και τη δημιουργική σκέψη.

3.1 Ο (Επ)οικοδομισμός ή (Επ)οικοδομιτισμός ή Κονστρουκτιβισμός (Constructivism). Οι γνωστικές θεωρίες αντιπροσωπεύουν τον κλασικό εποικοδομισμό και από τους σημαντικότερους εκπροσώπους τους είναι ο J. Bruner και ο J. Piaget. Ο όρος εποικοδομισμός (όρος που οφείλεται στον Μαρσαγούρα, 1997 σε αντίθεση με προηγούμενες εκδόσεις όπου αναφερόταν ως δομητισμός), προέρχεται από την αγγλική λέξη «construct ή construction» δηλαδή κατασκευάσμα, κατασκευή που δείχνει οικοδόμημα με τα αντίστοιχα ρήματά του. Εύλογα σηματοδοτείται ότι οι εποικοδομιστές παιδαγωγοί βλέπουν τη μάθηση ως μια κοινωνικο-γνωστική διαδικασία ενεργού οικοδόμησης της γνώσης, της μάθησης της προσωπικότητας και τον άνθρωπο ως οικοδόμο νοημάτων που βασίζονται στην υπάρχουσα εμπειρία του, η οποία είναι προσωπικά και κοινωνικά καθορισμένη και όχι ως παθητικό υποδοχέα ή άγραφο χάρτη για την έξωθεν εγχάραξη της γνώσης (Ράπτης & Ράπτη, 2004).

Ο εποικοδομισμός είναι μια ιδιαίτερη σημαντική και ευρεία περιοχή στις θεωρίες μάθησης διότι:

- i. Οι ρίζες του είναι στις γνωστικές θεωρίες μάθησης
- ii. Εστιάζει και εξηγεί το πώς η νέα γνώση οικοδομείται (is constructed) από τον ίδιο τον μαθητή όταν έχει νέες εμπειρίες και προσπαθεί να ενσωματώσει τη νέα πληροφορία στα σχήματα γνώσης που ήδη έχει αναπτύξει
- iii. Έχει ρίζες στην αναπτυξιακή ψυχολογία, τη γνωστική ψυχολογία και τη βιολογία
- iv. Οι προτάσεις του για την εκπαίδευση τονίζουν τον ενεργό ρόλο του μαθητή ως δημιουργού της ίδιας του της γνώσης (Δημητριάδης, 2015)

Αντίκειται στην αποστήθιση και την παροχή έτοιμων λύσεων, αποδεχόμενος ότι μετά την κατάκτηση και την αφομοίωση από τον μαθητή νέων γνώσεων - εμπειριών επέρχεται η μάθηση. Οι νέες γνώσεις «συγκρούονται γνωστικά» με τις ήδη υπάρχουσες, με καταλυτικό ζητούμενο τη γεφύρωση της «γνωστικής ανισορροπίας». Συμμόρφωση καλείται η αναγκαία τροποποίηση των αρχικών γνώσεων πάνω στις οποίες «χτίζονται» οι νέες. Οι τρεις αυτοί όροι «γνωστική σύγκρουση», «αφομοίωση» και «συμμόρφωση» είναι γνωστικές διαδικασίες θεμελιώδους σπουδαιότητας στη θεωρία του Piaget που κατά τον Einstein, η θεωρία αυτή είναι τόσο απλή, που μόνο μία μεγαλοφυΐα θα μπορούσε να την έχει σκεφτεί (Papert, 1999). Ανάλογα, οι Μακρή-Μπότσαρη κ.α. (2006) υποστηρίζουν ότι ο εκπαιδευόμενος κατασκευάζει τη γνώση με το δικό του τρόπο, ενεργητικά και δεν αποτελεί ένα παθητικό υποδοχέα πληροφοριών και γνώσεων. Σύμφωνα με τη θεωρία του κονστρουκτιβισμού, τα παιδιά μαθαίνουν φυσικά και ανεπιτήδευτα καθώς παίζουν. «Δεν βλέπω μεγάλη διαφορά μεταξύ εργασίας και παιχνιδιού, όταν και τα δύο γίνονται σωστά» σημειώνει ο Papert (1996).

Αν και ο κονστρουκτιβισμός είναι μια θεωρία μάθησης, είναι η εφαρμογή των όσων αναφέρονται συχνά ως «κονστρουκτιβιστικές πρακτικές» (Zemelman, Daniels & Hyde, 1993) μέσα και έξω από την τάξη

και παρέχουν υποστήριξη για την διαδικασία κατασκευής της γνώσης. Ο Ausubel (1968) υπεραμύνθηκε της χρησιμότητας των πρότερων γνώσεων για την εκμάθηση των νέων. Ο Novak (1991) κατέληξε στο συμπέρασμα ότι «η μάθηση με νόημα περιλαμβάνει την αφομοίωση των νέων εννοιών και την ενσωμάτωσή τους στις υπάρχουσες γνωστικές δομές» καταλήγοντας στην τεχνική της εννοιολογικής χαρτογράφησης. Σύμφωνα με τον εποικοδομισμό, η μάθηση είναι μια διαδικασία εννοιολογικής διαπραγμάτευσης (Morrison, 2003).

Η διερευνητική μάθηση προάγει τη βαθιά κατανόηση του θέματος μέσα από ενίσχυση της κριτικής σκέψης και εκτεταμένη αυτονομία του μαθητή (Holmberg, 1995). Ο εποικοδομισμός συνδέεται με τη διδακτική στρατηγική της διερευνητικής μάθησης (inquiry instruction), σύμφωνα με την οποία η παθητική πρόσβαση στην πληροφορία δεν επαρκεί για τη μάθηση, αλλά απαιτείται ενεργή συμμετοχή στην εκπαιδευτική διαδικασία ώστε η πληροφορία να μετατραπεί σε γνώση (Garrison, 1990). Η διδακτική στρατηγική της Μάθησης Βασισμένης σε Προβλήματα (ΜΒΠ, Problem Based Learning - PBL), βασίζεται στον κοινωνικό εποικοδομισμό και την πλαισιοθετημένη μάθηση, οι οποίες ανήκουν στην ευρύτερη μαθησιακή θεωρία του εποικοδομισμού (Jonassen, et al., 1999). Η ΜΒΠ αποτελεί μια διδακτική στρατηγική που αποσκοπεί στην απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων μέσα από την επίλυση προβλημάτων. Η ΜΒΠ βασίζεται στην ενεργή, συνεργατική, και νοηματοδοτημένη (meaningful) εφαρμογή της γνώσης (Jonassen, et al., 1999).

3.2 Η Εποικοδομιστική Προσέγγιση του Σκακιού. Ως θεωρία στο σκάκι ορίζονται οι γενικές αρχές και εξειδικευμένες αναλύσεις που προσφέρονται ως οδηγός για τη σκακιστική πράξη. Σήμερα ο όγκος της θεωρίας είναι τεράστιος και περιλαμβάνει το άνοιγμα, το μέσον, το φινάλε, την στρατηγική και την τακτική κ.α. Η έκφραση «είναι θεωρία» υποδηλώνει ότι η κίνηση είναι αντικειμενική και επιβεβαιωμένη, ενώ πολλές φορές αλλάζουν οι κρίσεις της θεωρίας με την ανακάλυψη νέων κινήσεων οι οποίες βασίζονται στις προϋπάρχουσες (Κεφαλής, 2008). Η θεωρία των ανοιγμάτων έχει εξερευνηθεί μεθοδικά επί αιώνες και ιδιαίτερα τις τελευταίες δεκαετίες. Κάθε καλός σκακιστής πρέπει και μελετάει τη θεωρία σε βάθος, ενώ οι κορυφαίοι σκακιστές φτάνουν να «γράφουν» τη θεωρία παίζοντας και ανακαλύπτοντας νέες κινήσεις που ορίζονται ως καινοτομίες και αποτελούν νέο παρακλάδι της μέχρι τότε θεωρητικής «γραμμής» (Σιαπέρας, 1967).

Ο Κεφαλής (ο.π) σημειώνει ότι η καινοτομία (συμβολίζεται με N) είναι μία νέα κίνηση σε ένα άνοιγμα, που δεν έχει δοκιμαστεί σε παρτίδες και επιχειρεί να αλλάξει την εκτίμηση της θεωρίας για μία συγκεκριμένη βαριάντα. Η αξία των καινοτομιών κρίνεται από τις πράξεις και τις αναλύσεις.

Ο Καρρον, αντιμετωπίζοντας τον Kasparov στο ματς για τον παγκόσμιο τίτλο το 1985, προσπάθησε στην 16^η παρτίδα τους να τον αιφνιδιάσει παίζοντας στη σικελική μία καινοτομία στην 11^η κίνηση -το Αε2!?- ενώ μέχρι τότε παιζόταν το Αη5 το οποίο παίχτηκε μόνο σε 5 παρτίδες μετέπειτα. Παρ' ότι ο Καρρον έχασε στη συγκεκριμένη παρτίδα, η καινοτομία του υιοθετήθηκε και μέχρι σήμερα έχει χρησιμοποιηθεί στις 50 από τις 103 παρτίδες που έχουν παιχτεί σε αυτή την βαριάντα (Informator I-IV, 1986)



Σχετικά με τη μάθηση οι επικοινωνιστές σε αντιπαραβολή με τους σκακιστές υποστηρίζουν ότι:

Πίνακας 1

Επικοινωνιστές και Σκακιστές

Επικοινωνιστές	Σκακιστές
Δεν υπάρχει προκαθορισμένο περιεχόμενο της γνώσης αλλά αυτή πρέπει να κατασκευάζεται σύμφωνα με τις γνώσεις των μαθητών. Οι μαθητές χρειάζεται να συμμετέχουν πολυαισθητηριακά.	Δεν υπάρχει προκαθορισμένο περιεχόμενο της γνώσης αλλά αυτή πρέπει να κατασκευάζεται σύμφωνα με τις γνώσεις των σκακιστών. Οι σκακιστές συμμετέχουν κυρίως νοητικά αλλά και με τη βοήθεια της όρασης, της αφής κλπ.
Υπάρχει ενεργός συμμετοχή του μαθητή στη διαδικασία της μάθησης χρησιμοποιώντας το υλικό της μάθησης αλλά έχοντας ο ίδιος και τον έλεγχο της μάθησης.	Ο σκακιστής προχωράει τις αναλύσεις του σε βάθος ανάλογα με το επίπεδό του και μέσα από το «μέτρημα» του αποφασίζει για τις επιλογές του και την τελική κίνηση που θα πραγματοποιήσει για την οποία έχει την αποκλειστική ευθύνη και αποφασίζει μόνο αυτός.
Επιδιώκουν τη συνεργατική μάθηση.	Μετά από κάθε παρτίδα, οι παίκτες αποσύρονται σε άλλο δωμάτιο όπου αναλύουν με τον αντίπαλό τους την παρτίδα με σκοπό την εμβάθυνση στις πτυχές της παρτίδας τους και τελικά στην βελτίωση του παιχνιδιού τους με τη βοήθεια του αντιπάλου

τους ο οποίος στην πραγματικότητα είναι συνεργάτης τους.

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι βοηθητικός.

Ο προπονητής καθορίζει το πλαίσιο και παρέχει υλικό στον παίκτη του, ο οποίος τελικά αποφασίζει το βάθος, τις περιπλοκές των αναλύσεων του και φυσικά τις κατευθυντήριες γραμμές σε κάθε παρτίδα του.

Η αξιολόγηση της μάθησης γίνεται τόσο από τον εκπαιδευτικό όσο και από το μαθητή ο οποίος αξιολογεί τον εαυτό του. Μη επίτευξη μαθησιακών στόχων σημαίνει ότι ο μαθητής χρειάζεται βοήθεια (Κόχιλας, 2012)

Μετά από κάθε παρτίδα και αφού προηγηθεί η ανάλυσή της με τον αντίπαλο και τον προπονητή, ο παίκτης καλείται να αξιολογήσει το παιχνίδι του ώστε να λάβει ανάλογες αποφάσεις στην επόμενη παρτίδα από τις νίκες και τις ήττες του. Οι παίκτες μαθαίνουν από τα λάθη τους και συνεχίζουν την προσπάθεια βελτίωσής τους.

Ο Κεφαλής (ο.π.), σημειώνει ότι προπόνηση είναι η διαδικασία κατάρτισης ενός σκακιστή με τη βοήθεια ενός ειδικού με σκοπό τη μετάδοση στο σκακιστή της κατάλληλης μεθοδολογίας και τις βασικές γνώσεις για την παραπέρα εξέλιξή του, η οποία θα επέλθει μετά την εφαρμογή της υπάρχουσας γνώσης για την ανακάλυψη νέας γνώσης. Σύμφωνα με τον Κουρκουνάκη (1996) η ουσία της προπόνησης είναι να μαθαίνουμε πως να μαθαίνουμε μόνοι μας, γεγονός που επηρεάζει και όλη τη ζωή μας.

Ως παιδαγωγική προσέγγιση, το σκάκι εγγράφεται στο πλαίσιο του κλασικού εποικοδομισμού (constructivism). Οι κονστρουκτιβιστικές απόψεις του Piaget, υιοθετούν στο χώρο της εκπαίδευσης και σε αντιδιαστολή του σκακιού:

Πίνακας 2

Εκπαίδευση σε αντιδιαστολή με το σκάκι

Εκπαίδευση	Σκάκι
την μάθηση με κατανόηση	τη θέση και του προβλήματος
την εφεύρεση ή	την κίνηση που πρέπει να πραγματοποιηθεί ή
την ανακάλυψη (Σμυρναίου, 2015)σ	την λύση – κίνηση που πραγματοποιείται

3.3 Θεωρία Επίλυσης Προβλήματος. Πρόβλημα αποκαλείται συνήθως μία συνθήκη βάση της οποίας απαιτείται η επίτευξη ενός συγκεκριμένου σκοπού με τις μεθόδους και τα μέσα που θα οδηγήσουν στην διαλεύκανση του επιζητούμενου θέματος. Ως εκ' τούτου θα μπορούσε να οριστεί ως επίλυση προβλήματος η προσπάθεια που καταβάλει κάποιος, προκειμένου να επιτύχει έναν σκοπό για τον οποίο δεν έχει έτοιμη μία λύση. Διακρίνονται δύο είδη προβλημάτων: τα σαφώς και τα ασαφώς διατυπωμένα προβλήματα. Τα σαφώς διατυπωμένα προβλήματα δίνουν στον λύτη όλες τις απαραίτητες πληροφορίες σε αντίθεση με τα ασαφώς στα οποία δεν δίνονται καθόλου ή δίνονται μη επαρκείς πληροφορίες (Θωμά, 2013). Η απόφαση για μία σκακιστική κίνηση είναι μία διαρκής επίλυση ενός προβλήματος του οποίου ο σκακιστής έχει πλήρη πληροφόρηση των δεδομένων (Κουρκουνάκης, ο.π.), με αποτέλεσμα το πρόβλημα στο σκάκι να ανήκει στα σαφώς διατυπωμένα προβλήματα.

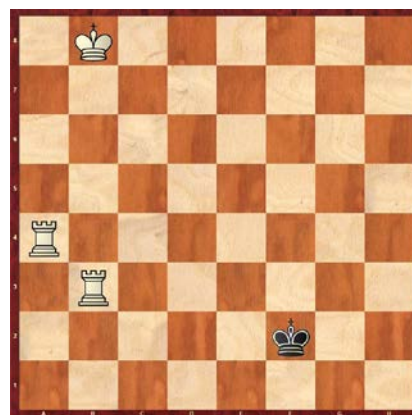
Στη γνωστική ψυχολογία θεωρείται πρόβλημα κάθε κατάσταση που αποτελείται από:

- i. ένα σύνολο δεδομένων,
- ii. ένα σύνολο ερωτημάτων που προσδιορίζουν ένα στόχο που πρέπει να πραγματοποιηθεί και
- iii. ένα σύνολο περιορισμών που οριοθετούν τις δραστηριότητες του ατόμου που θα ασχοληθεί με τη λύση του προβλήματος.

Ως λύση του προβλήματος θεωρείται κάθε σειρά γνωστικών δραστηριοτήτων που εξελίσσονται χρονικά με σκοπό την αλλαγή της όποιας κατάστασης θεωρείται πρόβλημα (Θωμά, 2013).

Στο σκάκι η πραγματοποίηση κάθε κίνησης αποτελεί εν' δυνάμει πρόβλημα για το οποίο γνωρίζουμε τα δεδομένα, θέτουμε τους στόχους και αφού υπολογίσουμε τους πιθανούς κινδύνους λαμβάνουμε την απόφαση για την πραγμάτωση της κίνησης βάση της οποίας προσπαθούμε να πετύχουμε την επίλυση του προβλήματος που είχαμε θέσει. Στο 2^ο σκακιστικό διάγραμμα:

- i. γνωρίζουμε ότι ο Πύργος μετακινείται μόνο οριζόντια και κάθετα όσα τετράγωνα θέλει αρκεί η διαδρομή του να είναι ελεύθερη. Επίσης ότι ο Βασιλιάς μετακινείται μόνο ένα τετράγωνο γύρω από τον εαυτό του και μόνο σε τετράγωνα στα οποία δεν κινδυνεύει από αντίπαλο κομμάτι – πλήρη πληροφόρηση των δεδομένων,
- ii. προσπαθούμε να αιχμαλωτίσουμε τον



Διάγραμμα 2

αντίπαλο (μαύρο) Βασιλιά με τους δύο Πύργους μας – το ερώτημα και ο στόχος που καλούμαστε να πραγματοποιήσουμε,

iii. θέλουμε να αποφύγουμε την αιχμαλωσία οποιουδήποτε Πύργου από τον αντίπαλο Βασιλιά, ενώ επιπλέον δεν θέλουμε να καθυστερήσουμε μετακινώντας άσκοπα τους Πύργους μας ή τον δικό μας (λευκό) Βασιλιά – ορίζουμε τους περιορισμούς και τα εμπόδια που τυχόν θα χρειαστεί να ξεπεράσουμε και

iv. προχωρούμε στην επίλυση του προβλήματος με τον συντομότερο και ορθότερο τρόπο. Πρώτα πρέπει να μετακινηθεί ο λευκός Πύργος στο α2 (από το α4) και αφού ο μαύρος Βασιλιάς οπισθοχωρήσει στην πρώτη οριζόντια (ε1 ή ζ1 ή η1) θα δώσει το τελικό ΣΑΧ και ΜΑΤ ο άλλος λευκός Πύργος (από το β3) στο β1.

Το πεδίο της «Επίλυσης Προβλήματος» προάγει την κριτική και δημιουργική σκέψη. Σύμφωνα με το Διεθνές Πρόγραμμα PISA (2003) για την Αξιολόγηση των Μαθητών, η επίλυση προβλήματος είναι η ικανότητα του ατόμου να χρησιμοποιεί γνωσιακές διαδικασίες (εφαρμογή της γνώσης, χαρακτηρισμός, αναπαράσταση, επίλυση, αναστοχασμός, επικοινωνία) προκειμένου να αντιμετωπίσει και να επιλύσει προβλήματα. Αναδεικνύεται ότι: α) είναι σημαντικότερη η διαδικασία από το επίπεδο του απαιτούμενου γνωσιολογικού περιεχομένου και β) υπάρχει σαφής διαφοροποίηση μεταξύ της αξιολόγησης των έργων της αξιολόγησης της ικανότητας των μαθητών στην επίλυση προβλήματος από την αξιολόγηση των γνώσεων των μαθητών στη γλώσσα, τα μαθηματικά και στις φυσικές επιστήμες. Τρεις οργανωτικοί άξονες δομούν και ορίζουν το θεωρητικό πλαίσιο: α) Το περιεχόμενο, β) το πλαίσιο και γ) οι διαδικασίες (κατανόηση, χαρακτηρισμός, αναπαράσταση, λύση, αναστοχασμός και διάχυση του προβλήματος). Οι διαδικασίες επίλυσης διαμορφώνονται με βάση, όχι μόνο τις γνώσεις των μαθητών, αλλά και τις δεξιότητες συλλογισμού τους (Αναγνωστοπούλου & Χατζηνικήτα, 2007). Στο πλαίσιο του Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών (Α.Π.Σ.) για τα Μαθηματικά στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση (ΥΠΕΠΘ-ΠΙ, 2003), η επίλυση προβλήματος, όπως αποτυπώνεται, αποτελεί κεντρικό στόχο της μαθηματικής εκπαίδευσης. Η επίλυση προβλήματος βρίσκεται στο επίκεντρο της μαθηματικής εκπαίδευσης, ως βασικός άξονας γύρω από τον οποίο οργανώνεται η διδασκαλία βασικών μαθηματικών εννοιών και εισάγεται από την Πρώτη τάξη του Δημοτικού (Τύπας, 2005)

Εκείνο που χρειάζεται πρώτιστα είναι η δραστήρια εμπλοκή στην επίλυση προκλητικών προβλημάτων παρά κανόνες, οι οποίοι βέβαια μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως αφετηρία. Διακρίνονται τέσσερα ιεραρχικά στάδια:

- i. κατανόηση του προβλήματος,
- ii. επινόηση ενός σχεδίου λύσης,

- iii. εφαρμογή της κατάλληλης στρατηγικής σύμφωνα με το 2ο στάδιο και
- iv. ανασκόπηση της λύσης (Polya, 1991)

Ανάγοντας σ' ένα σκακιστικό προκλητικό πρόβλημα «Όποιος παίζει κάνει MAT» θα πρέπει εφόσον το δούμε από την σκοπιά του λευκού (παίζει ο Λευκός):

- i. να κατανοήσουμε το πρόβλημα και τους πιθανούς κινδύνους, όπως το γεγονός ότι ο μαύρος απειλεί να μετακινήσει τον Πύργο του στο α1 και να κάνει MAT, ενώ παράλληλα κινδυνεύει και ο Ίππος μας,
- ii. να επινοήσουμε ένα αμυντικό ή ακόμη καλύτερα επιθετικό σχέδιο,
- iii. να εφαρμόσουμε το κατάλληλο αμυντικό (μετακίνηση του Βασιλιά στο β1 ή β3) ή επιθετικό σχέδιο (απειλή του μαύρου Βασιλιά με τον Ίππο από το η6 και
- iv. ανασκόπηση της πιθανής λύσης, με σκοπό την αποφυγή πιθανών λαθών. Στη μετακίνηση του Βασιλιά στο β1 ή στο β3 επέρχεται απώλεια Ίππου, ενώ στο η6 λόγω του ότι ο μαύρος Στρατιώτης στο θ7 είναι καρφωμένος από τον Πύργο και δεν μπορεί να κερδίσει τον λευκό Ίππο είναι MAT.



Για τη λύση ενός προβλήματος, ο άμεσα ενδιαφερόμενος, καλείται να λάβει τελικά μία απόφαση αφού πρώτα αξιολογήσει τα δεδομένα. Η λήψη της απόφασης του μπορεί να γίνει κάτω από συνθήκες:

- i. βεβαιότητας,
- ii. κινδύνου (κριτήρια: α) αναμενόμενης αξίας, β) απώλειας ευκαιρίας ή γ) αναμενόμενης χρησιμότητας) ή
- iii. αβεβαιότητας - το ορθολογιστικό κριτήριο του Laplace, το συντηρητικό κριτήριο του minimax (ή maximin) του Wald, το κριτήριο του Hurwicz με το «δείκτη αισιοδοξίας» και το κριτήριο του Savage με το δείκτη «θλίψης» ή «απώλειας ευκαιρίας» (Hiller & Hillier, 1998).

Κατά τη διάρκεια μίας σκακιστικής παρτίδας, ο παίκτης καλείται να αξιολογεί διαρκώς την θέση και να λαμβάνει αποφάσεις μικρότερης ή μεγαλύτερης κάθε φορά σημασίας ανάλογες των ζητούμενων της θέσης. Στην παρτίδα που, όπως επισημαίνει ο Κουρκουνάκης (1999), έκρινε τη διεξαγωγή του ματς για τον Παγκόσμιο τίτλο ο Kasparov με τα μαύρα αποφάσισε να παίξει τον Στρατιώτη του στο η5 (η5) κίνηση που σύμφωνα με τον Seirawan (όπως αναφέρεται στο Κουρκουνάκης, ο.π.) δυσκολεύει κάθε προπονητή που θα πρέπει να αιτιολογήσει την προώθηση αμυντικού Στρατιώτη, γεγονός ενάντιο σε κάθε γενική αρχή. Ο Kasparov:



Διάγραμμα 4

i. στηριζόμενος στη διαίσθησή του είχε τη βεβαιότητα ορθότητας της κίνησης,

ii. ζύγισε τους κινδύνους, όπως, την κακή τελικά αλλά περίπλοκη προώθηση του λευκού θ4 ή το Ae2 (αναμενόμενης αξίας) ή το μερικώς επικίνδυνο θ3 (απώλειας ευκαιρίας) ή σύμφωνα με τον Burgess (όπως αναφέρει ο Κουρκουνάκης, ο.π.) τον Πύργο από το ζ1 στο ε1 (Πζε1 – αναμενόμενης χρησιμότητας) ή την ανταλλαγή των Αξιωματικών (Αχδ6) και



Διάγραμμα 5

iii. ενώ δεν παύει να υποκρύπτει μία αβεβαιότητα καθώς η θέση είναι ρευστή και όχι ξεκάθαρη -ειδικά μετά την αναμενόμενη και τελικά επιλεγμένη κίνηση του Καρρον Αχδ6, η οποία προήλθε μετά από 17' λεπτά σκέψης και αφού ο Καρρον ξεπέρασε το αρχικό σοκ από την κίνηση του αντιπάλου του.

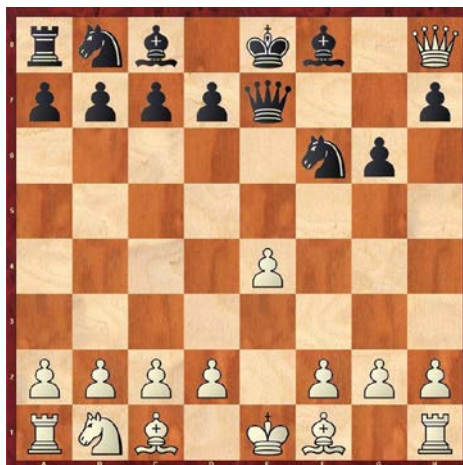
Η διαδικασία επίλυσης ενός προβλήματος, σύμφωνα με τη Συνειρμική θεωρία, περιγράφεται με βάση το νόμο της εξάσκησης (Law of Exercise). Η εξάσκηση ενδυναμώνει τους δεσμούς ερεθίσματος και αντίδρασης όπως και τον νόμο του Αποτελέσματος, βάση του οποίου οι αποτελεσματικές μόνο απαντήσεις φτάνουν στην κορύφωση των επιλογών του λύτη (Κολέζα 2000).

Ο Κεφαλής (2004), μεταξύ άλλων, σημειώνει ότι μέσω της διαρκούς εξάσκησης και χρήσης σκακιστικών εικόνων ο σκακιστής, είναι σε θέση να ανακαλέσει στη μνήμη του, στην κατάλληλη σκακιστική παρτίδα, την θέση εκείνη που του χρειάζεται με σκοπό να επιλύσει το πρόβλημα που του προκύπτει.

Το 1572, ο μετέπειτα διάσημος σκακιστής Ruy de Segura Lopez, στο όνομα του οποίου δόθηκε η Ισπανική άμυνα, έπαιξε μία παρτίδα με τον Leonardo Giovanni da Curti στη Ρώμη. Η λάθος, όπως

αποδείχθηκε αργότερα, άμυνα του μαύρου με ζ6 στην 2^η κίνηση αντιμετωπίστηκε από τον Lopez με μία θεαματική θυσία Ίππου στο ε5.

1. ε4 ε5
2. Ιζ3 ζ6
3. Ιχε5 ζχε5
4. Βθ5+ η6
5. Βχε5+ Βε7
6. Βχθ8 Ιζ6



Διάγραμμα 6

7. δ4 Ρζ7
8. Αγ4+ δ5
9. Αχδ5+ Ιχδ5 1-0

Η παρτίδα ολοκληρώθηκε μόλις σε 9 κινήσεις, ωστόσο αποτέλεσε οδηγό για πλήθος σκακιστών που την διάβασαν αργότερα. Παρά το ότι έχει αρκετές ανακρίβειες οι έξι πρώτες κινήσεις παίχτηκαν σε 56 πρόσφατες παρτίδες από το 1991 έως το 2016 από παίκτες αδιαβάθμητους μέχρι και με ΕΛΟ[σύστημα αξιολόγησης της σχετικής επιδεξιότητας των παικτών σε παιχνίδια όπου παίζουν δύο παίκτες, όπως π.χ. το σκάκι. Χρησιμοποιείται επίσης ως σύστημα αξιολόγησης σε πολλά παιχνίδια υπολογιστών στα οποία διαγωνίζονται πολλοί παίκτες. Η λέξη προέρχεται από το επίθετο του δημιουργού του, καθηγητή φυσικής Άρπαντ Έλο (Árpád Élő) (1903-1992) (Σύστημα αξιολόγησης ΕΛΟ, 2014). Το υψηλότερο ΕΛΟ στο σκάκι το έχει ο παγκόσμιος πρωταθλητής Sven Magnus Carlsen 2855 – Ιούλιος 2016] έως 2260. Από την εξάσκηση οι 28 παίκτες συνέχισαν με την κίνηση του Lopez Ιζ6 και πέντε λευκοί με το δ4 (ChessBase12, 2012). Η διαρκής εξάσκηση οδηγεί τον σκακιστή την κατάλληλη στιγμή στη συνέχιση ή στη διαφοροποίηση της επιλογής του από παρτίδες διάσημων παικτών.

Ο Gai (όπως αναφέρεται στην Κολέζα, 2009) ορίζει ως ανοικτό πρόβλημα αυτό που επιτρέπει μία ή περισσότερες επιλογές ή εναλλακτικές ερμηνείες:

- i. Στις πληροφορίες που δίνονται
- ii. Στον στόχο που επιδιώκεται
- iii. Στη διαδικασία επίλυσης

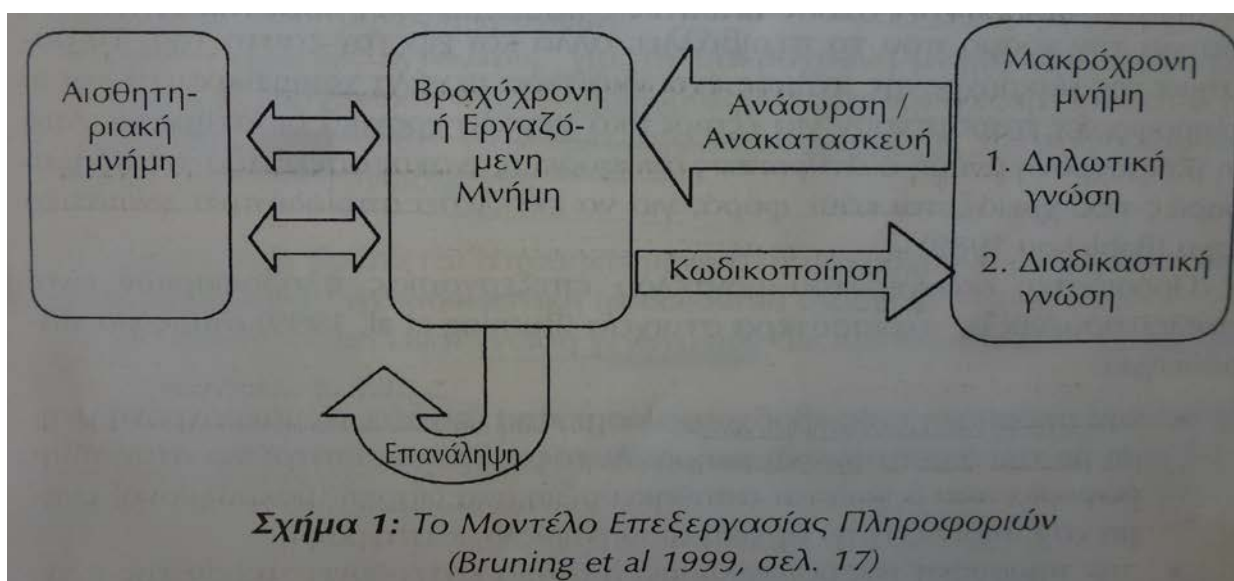
iv. Στο αποτέλεσμα

Συμπερασματικά, θα μπορούσε να ειπωθεί ότι η θεωρία της μάθησης μέσω επίλυσης προβλήματος αναδύεται στον τρόπο επίλυσης σκακιστικών προβλημάτων και γενικά για το σκάκι καθώς για την πραγμάτωση κάθε κίνησης στο σκάκι (άρα και της επίλυσης προβλήματος), αρχικά την αναλύουμε και στη συνέχεια υπολογίζουμε τις πιθανές λύσεις και καλούμαστε να επιλέξουμε την καλύτερη. Η διαδικασία ολοκληρώνεται με την αξιολόγηση και τον τελικό απολογισμό.

3.4 Επεξεργασία της Πληροφορίας. Με την ανάπτυξη των θεωριών τεχνητής νοημοσύνης στη δεκαετία του '60, εμφανίστηκε μια τάση διαφοροποίησης της επικοινωνιακής προσέγγισης της γνώσης. Βάση αυτής υποστηρίχθηκε ότι η σκέψη του υποκειμένου λειτουργεί ως μέσο «επεξεργασίας της πληροφορίας» (information processing) και η οποία εντάχθηκε και αναπτύχθηκε στο πλαίσιο ενός ρεύματος της «γνωστικής ψυχολογίας» (cognitive psychology). Αιτία της καθιέρωσης της «θεωρίας της επεξεργασίας της πληροφορίας» αποτέλεσε η προσομοίωση του ανθρώπινου νου με τους υπολογιστές. Σύμφωνα με αυτή τη θεωρία ερμηνεύονται η ανθρώπινη μάθηση και η μνήμη. Βασικοί εκπρόσωποι αυτού του ρεύματος είναι οι R. Gagne, A. Newell και H. Simon (Στυλιάρας, & Δήμου 2015α).

Η νοητική λειτουργία μοιάζει με αυτή του υπολογιστή. Οι πληροφορίες αποθηκεύονται σε τρία διαφορετικά στάδια ή «αποθήκες» του συστήματος:

- i. Το στάδιο της αισθητηριακής ανίχνευσης και εγγραφής
- ii. Το στάδιο της βραχυπρόθεσμης μνήμης και
- iii. Το στάδιο της μακροπρόθεσμης μνήμης (Atkinson & Shiffrin, 1968)



Εικόνα 1 (Κολέζα, 2000)

Η ισχυρή μνήμη θεωρείται ένα από τα στοιχεία που απαιτείται για να πρωταγωνιστήσει κάποιος στο σκάκι κορυφής. Πολύ ισχυρή μνήμη ανάμεσα στους μεγάλους σκακιστές είχαν οι Paul Charles Morphy, Harry Nelson Pillsbury, Frank James Marshall, Robert James "Bobby" Fischer και Γάρρι Κίμοβιτς Κασπάροβ. Οι έρευνες δείχνουν ότι η μνήμη των μεγάλων σκακιστών δεν λειτουργεί φωτογραφικά, αλλά αφαιρετικά, αναπαράγοντας ομάδες χαρακτηριστικών και δεδομένων, που ανασύρονται όταν προκύψει μία ανάλογη κατάσταση (Κεφαλής, 2008).

Η θεωρία μάθησης της επεξεργασίας της πληροφορίας εστιάζει στην αναπαράσταση (representation) και στην επεξεργασία της πληροφορίας (που ορίζεται ως υπολογισμός) από το γνωστικό σύστημα της πληροφοριακής ροής. Ως επεξεργασίες ορίζονται οι γνωστικές διεργασίες (συνίστανται από αναπαραστάσεις και από επεξεργασίες), ενώ τα αποτελέσματά είναι «είσοδοι» για νέες επεξεργασίες (Κόμης, 2004).

Ειδικότερα και σύμφωνα με τον Driscoll (2005) η μάθηση βασίζεται:

- i. Στην προσοχή – επιλογή και πρόσληψη μόνο των κατάλληλων πληροφοριών από τη γνωστική βάση του εμπλεκόμενου ατόμου
- ii. Στην κωδικοποίηση – μετατροπή των πληροφοριών σε οργανωμένη μορφή και
- iii. Στην ανάκληση – επαναφορά, επανέλεγχος των πληροφοριών με σκοπό την εκπλήρωση του επιζητούμενου στόχου

Ανάγοντας στον σκακιστικό τρόπο σκέψης διαπιστώνεται ταύτιση της διαδικασίας κατά την οποία καλείται ο σκακιστής να λάβει μία απόφαση με την θεωρία επεξεργασίας της πληροφορίας. Αυτό συμβαίνει ιδιαίτερα, τη χρονική στιγμή πριν την πραγματοποίηση μίας κίνησης από τον παίκτη καθώς ο παίκτης πρέπει να εστιάσει σε κάποια κρίσιμα σημεία. Προεκτείνοντας την προαναφερθείσα ανάλυση στο διάγραμμα 7 διαπιστώνεται ότι ο παίκτης θα πρέπει να δώσει βαρύτητα:

- i. Στην προσοχή – Διαδικασία κατά την οποία γίνεται επιλογή και πρόσληψη μόνο των κινήσεων και των δυνατοτήτων των κομματιών που εμπλέκονται στη συγκεκριμένη θέση – Βασιλιά και Πύργου
- ii. Στην κωδικοποίηση – Μετατροπή των δυνατοτήτων που έχουν τα κομμάτια να κινηθούν στη σκακιέρα μετά από συγκεκριμένη σειρά κινήσεων. Στο διάγραμμα 7, ελέγχονται η απειλή του Βασιλιά από τον Πύργο (σαχ) που μπορεί να γίνει από το β7 και η μετακίνηση του



Διάγραμμα 7

Πύργου οπουδήποτε στη στήλη γ, ενώ οι υπόλοιπες δυνατές κινήσεις (τόσο του Βασιλιά όσο και του Πύργου) αγνοούνται από οποιονδήποτε σκακιστή γνωρίζει την τεχνική του βασικού φινάλε καθώς είναι περιττές και

- iii. Στην ανάκληση – Γίνεται επαναφορά, επανέλεγχος των πληροφοριών δηλαδή η απειλή του λευκού Βασιλιά από τον μαύρο Πύργο (ΣΑΧ) στο β7 οπότε ο λευκός Βασιλιάς θα έχει να επιλέξει μεταξύ της μετακίνησής του στη γωνία (α8) ή να μετακινηθεί «εκτός» στο γ8 με αποτέλεσμα ο μαύρος να καθυστερήσει το ΜΑΤ. Επίσης εξετάζεται, η μετακίνηση του μαύρου Πύργου οπουδήποτε στη στήλη γ ώστε αφού αναγκαστεί ο λευκός Βασιλιάς να πάει στη γωνία (α8) αυτός μετά να μετακινηθεί ο Πύργος στο γ8 και να κάνει ΜΑΤ, με σκοπό την εκπλήρωση του επιζητούμενου στόχου.

3.5 Κριτική και Δημιουργική Σκέψη. Οι ρίζες της κριτικής σκέψης ανάγονται στην πρακτική της διδασκαλίας του Σωκράτη, γνωστή ως «μαιευτική ή σωκρατική μέθοδος». Την πρακτική του ακολούθησαν ο Πλάτων, ο Αριστοτέλης, οι Σκεπτικιστές, ενώ στο Μεσαίωνα, μεταξύ άλλων φιλοσόφων, ο Θωμάς Ακινάτης. Επίσης κατά την αναγέννηση οι μελετητές σκέφτονταν για τη θρησκεία, την τέχνη, την κοινωνία, την ανθρώπινη φύση, το νόμο και την ελευθερία. Ο Sir Francis Bacon ο, René Descartes (ῤῥῆ'ne de'kart - Renatus Cartesius), ο Sir Thomas More αλλά και αργότερα ο Niccolò di Bernardo dei Machiavelli (Nicolaus Ma(l)clavellus) με τον Ηγεμών, οι Thomas Hobbes και John Locke, ο Immanuel Kant, ο Karl Heinrich Marx, ο Charles Robert Darwin, ο Sigmund Freud και πιο πρόσφατα ο John Archibald Dewey, ο Henry Giroux, ο Paulo Freire κ.ά. ανέλυσαν κριτικά πολλές πτυχές (επιστημονικές, πολιτικές, κοινωνικές κ.α.) καταλήγοντας ο καθένας περί της αναγκαιότητας της κριτικής σκέψης (Κολέζα, 2009).

Μεταξύ άλλων, ο Lipman (2006) παρουσιάζει τους ορισμούς για την κριτική σκέψη των:

- i. McPeck: *«Η σκέψη η οποία προκύπτει ή ενδέχεται να προκύψει όταν υποψιαζόμαστε ότι κάτι είναι εσφαλμένο»*,
- ii. Hatcher: *«Η σκέψη που επιχειρεί να καταλήξει σε μία κρίση μόνο αφού αξιολογήσει αντικειμενικά τις εναλλακτικές απόψεις με βάση τις όποιες διαθέσιμες ενδείξεις και επιχειρήματα»*.

Επίσης ο Coon (1995, σελ.27) σημειώνει ότι η κριτική σκέψη είναι η ικανότητα κάποιου να μπορεί να αξιολογεί, να συγκρίνει, να αναλύει, να ασκεί κριτική και να συνθέτει μία πληροφορία. Οι Τσακίρη και Καπετανίδου (2007) σημειώνουν ότι η κριτική σκέψη χρησιμοποιεί σαφή αξιολογικά κριτήρια κατά την ανάλυση και επίλυση προβλημάτων και καταλήγει στη διατύπωση συμπερασμάτων μέσα από κριτήρια.

Σύμφωνα με τον Resnik (όπως αναφέρεται στους Ράπτης & Ράπτη, 2004) σχετικά με τη φύση της κριτικής σκέψης στο πλαίσιο της διδασκαλίας και της μάθησης, η κριτική σκέψη:

- i. Είναι μη αλγοριθμική
- ii. Οδηγεί σε περισσότερες της μίας λύσεις
- iii. Εμπλέκει κρίσεις / αξιολογήσεις και ερμηνείες διαφόρων αποχρώσεων
- iv. Συνδέεται με την εφαρμογή πολλαπλών κριτηρίων, τα οποία ενίοτε συγκρούονται μεταξύ τους
- v. Συνήθως ενέχει αβεβαιότητα
- vi. Προϋποθέτει αυτό-ρύθμιση της διαδικασίας σκέψης
- vii. Εμπεριέχει επιβολή νοήματος επινόηση δομής σε φαινομενική αταξία
- viii. Είναι επίπονος

Και οι Ράπτης και Ράπτη (ο.π.) προσθέτουν

- ix. Προϋποθέτει και την ανάπτυξη της αυτοσυνειδησίας και
- x. Δεν είναι εύκολο να είναι κοινωνικοπολιτικά ουδέτερη στο πλαίσιο τόσο του μικρο-επιπέδου της κοινωνικής ομάδας όσο και του μακρο-επιπέδου της συμβατικά καταξιωμένης γνώσης μιας κοινωνίας.

Δεξιότητες ΚΣ



American Philosophical Association (1990)

Εικόνα 2 (Βασιλειάδης, 2012)

Στην παρτίδα που παίχτηκε στη Μόσχα το 1949, ο Ταϊμανοβ με τα λευκά, αξιολογώντας τη θέση, διαπιστώνει ότι έχει ένα πιόνι παραπάνω από τον Αρονίμ, αλλά οι μαύροι Πύργοι κατέχουν ανοικτές στήλες και τα πιόνια του στην πτέρυγα της Βασίλισσας μπορεί να δεχτούν επίθεση. Κρίνει ότι απαιτείται να σταθεροποιήσει τη θέση διατηρώντας το παραπάνω υλικό ώστε να αποκτήσει πλεονέκτημα. Αναλύοντας τη θέση διαπιστώνει ότι οι φυσιολογικές κινήσεις ζ4 ή Πζδ1 είναι λάθος και -όπως σημειώνει στο Νο 1 περιοδικό «Shakhmaty in USSR» του 1950 (όπως αναφέρει ο Shereshevsky, 1985) -μετά από 1.ζ4 ακολουθεί το 1...εχζ4, 2.εχζ4 και Ιε7! κλπ ενώ μετά από 1.Πζδ1 ακολουθούν πολλές περιπλοκές. Μετά από πολλές και περίπλοκες αναλύσεις ο Ταϊμανοβ κατέληξε και έπαιξε τον Πύργο από το δ6 στο δ1 (Πδδ1) που αποτελεί μία ισχυρή και



Διάγραμμα 8

καθόλου προφανή κίνηση (Shereshevsky, ο.π.). Στο σκάκι δεν υπάρχει δυνατότητα για «πάσο» με αποτέλεσμα σε κάθε κίνηση ο παίκτης να καλείται να λάβει μία σημαντική, για την εξέλιξη της παρτίδας του, απόφαση. Η απόφαση αυτή, επέρχεται μετά την εκτεταμένη κρίση της θέσης για την οποία απαιτείται κριτική σκέψη βασισμένη στις γνώσεις και στην εμπειρία του παίκτη. Πολλές κινήσεις παίζονται από τον παίκτη βασισμένες στη διαίσθηση, στο σκακιστικό «ένστικτο». Όπως σημειώνει ο Κουρκουνάκης, (ο.π.) το σκακιστικό «ένστικτο» δεν έρχεται σε αντίθεση με τη λογική, αλλά στηρίζεται πάνω της. Τα συμπεράσματα που εξάγονται βάση του ενστίκτου δεν βασίζονται στο συναίσθημα αλλά στην προσωπική εμπειρία και στην ταχύτατη υποσυνείδητη συνεκτίμηση πολλών παραμέτρων.

Ανάλογα, για τη δημιουργική σκέψη ο Παρασκευόπουλος (2004) αναφέρει ότι είναι η ικανότητα του ανθρώπινου νου να αναζητεί και να βρίσκει πολλές πρωτότυπες και καινοτόμες εναλλακτικές ιδέες – λύσεις για την επίλυση προβλημάτων.

Ο Schirrmacher (όπως αναφέρεται στο Τσακίρη & Καπετανίδου, 2007) υποστηρίζει τέσσερις ιδιότητες για τη δημιουργική σκέψη:

- i. Ρευστότητα – Παραγωγή ή δημιουργία περισσότερων ιδεών, λύσεων και απαντήσεων σε προβλήματα
- ii. Ευκαμψία – Αλλαγή της στρατηγικής ή του τρόπου σκέψης
- iii. Πρωτοτυπία – Συνάφεια με το ασυνήθιστο, με τη μοναδικότητα και με την αντικειμενικότητα

- iv. Τελειοποίηση – Έκφραση λεπτομερειών και οργάνωση των ιδεών σε ευρύτερα πιο περιεκτικά σχήματα. Αναδιοργάνωση και μετασχηματισμός της μορφής, της χρήσης και της λειτουργίας όταν και εάν κριθεί σκόπιμο.

Όπως αναφέρει ο Reti (1923), ο Rubinstein παρουσίασε για πρώτη φορά το σύστημα με η3 και Αη2 παρ' ότι ο λευκοτετράγωνος Αξιωματικός μπορεί να αναπτυχθεί στο φαινομενικά αποτελεσματικό τετράγωνο δ3. Η πρωτοτυπία αυτή στοχεύει στην πίεση του δ5 και στη μείωση του χώρου του μαύρου. Η ευκαμψία της κίνησης αναδεικνύεται όταν παρατηρηθεί ότι για να προχωρήσει σε διάσπαση και τελικά απελευθέρωση, ο μαύρος πρέπει να παίξει γ5, γεγονός όμως που οδηγεί στην ενίσχυση της δράσης του Αη2. Παρ' ότι αρχικά θα μπορούσε να διατυπωθεί ότι η θέση είναι απλή. Όπως σημειώνουν ο Morphy για τις ανοικτές και ο Rubinstein για τις κλειστές θέσεις (όπως αναφέρεται στο Reti, 1923), ποτέ στην πράξη δεν εμφανίζεται στο σκάκι μία τελείως ανοικτή ή μια τελείως κλειστή θέση αλλά υπάρχει διαρκώς ρευστότητα. Αυτή η ρευστότητα ελέγχεται από τους παίκτες οι οποίοι μέσα από την διαρκή αξιολόγηση των θέσεων τους προσπαθούν να πετύχουν την τέλεια γι' αυτούς θέση ή στη χειρότερη περίπτωση την πλεονεκτικότερη από του αντιπάλου.



Διάγραμμα 9

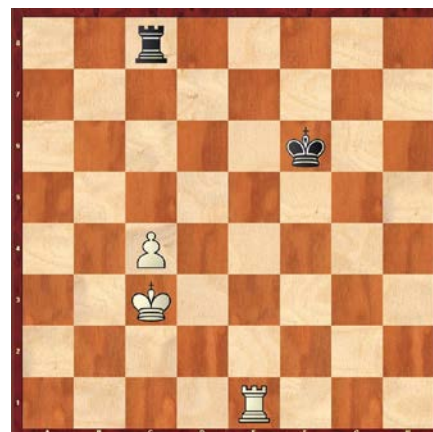
Η Μίχα (2012), υποστηρίζει ότι οι περισσότεροι ερευνητές θεωρούν την κριτική και τη δημιουργική σκέψη ως αλληλοσυμπληρούμενες. Τα δύο αυτά είδη σκέψεων μπορεί αρχικά να φαίνεται ότι δεν έχουν κανένα κοινό σημείο, στην πραγματικότητα όμως το ένα είδος έχει στοιχεία του άλλου είδους σκέψης. Ενισχύοντας την άποψή της, οι Gibbons και Gray (2004) ισχυρίζονται ότι ενθαρρύνοντας τους μαθητές να σκέφτονται κριτικά, τους προτρέπουμε να σκέφτονται δημιουργικά και τελικά να παράγουν νέες ιδέες και καινοτόμους τρόπους επίλυσης των προβλημάτων. Καταλυτικά θα μπορούσε να αναφερθεί ο ισχυρισμός του Κολλιιάδη (2002) βάση του οποίου η δημιουργική σκέψη απαιτεί απαραίτητα και τη χρήση κριτικής.

Αντίθετα η Κολέζα (2009) σημειώνει ότι η κριτική σκέψη είναι αναστοχαστική, λογική και αξιολογική και διαφέρει από τη δημιουργική η οποία είναι πρώτιστα παραγωγική και ριζικά αντίθετη από τη δογματική σκέψη. Επιπλέον ισχυρίζεται ότι μέσω της επίλυσης προβλημάτων δύναται να ενισχυθεί η κριτική σκέψη και για το σκοπό αυτό παραθέτει ανάλογα προβλήματα.

Στο σκάκι, όπως σημειώνει ο Κουρκουνάκης, (1995), υπάρχει πλήρη πληροφόρηση των δεδομένων. Ωστόσο, πολλές φορές ο παίκτης γνωρίζοντας και θέτοντας τον στόχο του, χρησιμοποιεί μεθόδους επίλυσης περισσότερο χρονοβόρες, είτε λόγω αδυναμίας εξεύρεσης της γρηγορότερης λύσης, είτε ακολουθώντας την αρχή «να μη δοθεί καμία ευκαιρία αντεπίθεσης στον αντίπαλο». Το αναμενόμενο

αποτέλεσμα, είναι δυνατό να επέλθει και μέσω άλλων διαδρομών και τελικά ο παίκτης να επιτύχει τον στόχο του.

Ειδικά στα φινάλε, ο παίκτης έχει πολλές επιλογές προκειμένου να ενισχύσει τον κανόνα της αργής και σταθερής βελτίωσης της θέσης των κομματιών του. Στο φινάλε του διαγράμματος 10, που αναλύει ο Keres (1974), σημειώνεται ότι ο λευκός με την κίνηση Pβ4 πετυχαίνει τη νίκη, νίκη όμως που μπορεί να επέλθει και με άλλη σειρά κινήσεων καθώς δεν έχει μεγάλη σημασία εφόσον ο μαύρος Πύργος δεν μπορεί να μετακινηθεί στο ε8 ακόμη και εάν ο Βασιλιάς του ήταν (ή πάει αργότερα) στο ζ7.



Διάγραμμα 10

4 Συμπεράσματα

Εδώ και πολλά χρόνια οι επιστήμονες προσπαθούν να διερευνήσουν τις δυνατότητες που υπάρχουν ώστε το σκάκι να αποτελέσει ένα εκπαιδευτικό εργαλείο μάθησης στην εκπαίδευση. Για το σκοπό αυτό έχουν διεξαχθεί πλήθος ερευνών και πολλοί ερευνητές απέδειξαν (μεταξύ άλλων Romano, 2011; Sigirtmac, 2011; Starr, 2013; Trincherro, 2013; Ogneva, 2014; Aghuzumtsyan et al., 2014; Sala, et al., 2015; Trincherro, et al., 2016;), την ύπαρξη σαφούς οφέλους σε όσους μαθητές έγινε εκμάθηση σκακιού, τόσο στις μαθηματικές όσο και στις ακαδημαϊκές δεξιότητες αλλά και στη συμπεριφορά, στην κοινωνικοποίηση, στη μνήμη, το (αμφισβητούμενο) IQ κλπ. Η εκμάθηση του παιχνιδιού και τελικά η σκακιστική προπόνηση βασίζεται στην κονστрукτιβιστική θεωρία καθώς εκ' των πραγμάτων ο παίκτης καλείται να αποφασίζει μόνος του πως θα χρησιμοποιήσει τις υπάρχουσες γνώσεις του ώστε να παράγει νέες στη διάρκεια κάθε παρτίδας του.

Κατά τη διάρκεια κάθε σκακιστικής παρτίδας ο παίκτης καλείται να επιλύει προβλήματα που εμφανίζονται άλλες φορές αναμενόμενα και άλλες αναπάντεχα που όμως θεωρητικά είχε τις γνώσεις να τα προσμένει και να τα επιλύει. Η κάθε κίνηση που πραγματοποιεί ο σκακιστής είναι η επίλυση ενός σαφώς διατυπωμένου προβλήματος, άλλοτε μεγάλου και άλλοτε μικρού. Για την επίλυση του προβλήματος ο σκακιστής, αφού πρώτα επεξεργαστεί όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες που μπορεί να έχει στην κατοχή του, επιστρατεύει την κριτική του σκέψη την οποία προσπαθεί να μετατρέψει σε δημιουργική και να υλοποιήσει το ζητούμενο. Η προσπάθεια του σκακιστή βασίζεται στις γνώσεις που έχει αποκομίσει μέσα από τη συστηματική ενασχόληση του με το σκάκι και την κατάκτηση πλήθους εμπειριών οι οποίες αποτελούν το θεμέλιο λίθο για την απόκτηση νέων γνώσεων. Ο σκακιστής θέλοντας να έχει τα μέγιστα δυνατά αποτελέσματα, μετά από κάθε παρτίδα, κάθεται μαζί με τον μέχρι τότε αντίπαλό του και ομαδοσυνεργατικά αναλύουν την παρτίδα τους.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Ξενόγλωσσες

- Aghuzumtsyan, R. & Poghosyan, S. (2014). *The impact off chess lessons on formation and development of students. International Chess Conference, Yerevan 16-18 October*
- Atkinson, R.C. & Shiffrin, R.M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes in K. Spence and Spence (eds). *The Phychology of Learning and Motivation (vol.2)*. New York: Academic Press
- Ausubel, D. (1968), *Educational psychology: A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart, and Winston.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives, the classification of educational goals – Handbook I: Cognitive Domain* New York: McKay
- Bruner, J. (1997). Πράξεις νοήματος [Μετάφραση Η. Ρόκου & Γ. Καλομοίρης, Επιμέλεια Α. Ζώτος, Ι. Φατζηνικολή & Μ. Σαγκαράκης]. *Ελληνικά Γράμματα*, Αθήνα.
- ChessBase12, GmbH, (2012). *Chess Programm*. Germany: ChessBase GmbH
- Coon, D. (1995). *Critical thinking – Palms, Planets and Personality*. In *introduction to Psychology: Exploration and Application*, MN: West Publishing.
- Frost, J.L. (2010). *A history of children’s play and play environments: towards a contemporary child-saving movement*. Taylor and Francis
- Furth, G. H. & Kane, R. S. (2001). Τα παιδιά δομούν την κοινωνία: μια νέα προοπτική στο παιδικό παιχνίδι. Στο Αυγητίδου, Σ. (επιμ.). *Το παιχνίδι. Σύγχρονες ερευνητικές και διδακτικές προσεγγίσεις* (σελ. 113-157). ΤΥΠΩΘΗΤΩ Γιώργος Δάρδανος, Αθήνα.
- Garrison, D. R. (1990). An analysis and evaluation of audio teleconferencing to facilitate education at a distance. *American Journal of Distance Education*, 4(3), 13-24.
- Gazzano, P. & Λυγερός, Ν. (2012). Σκακιστικό παράδειγμα ενός συνεργατικού παιχνιδιού. Ανακτήθηκε στις 15 Ιουλίου 2016 από <http://www.lygeros.org/lygeros/8626-gr.html>
- Gibbons, J. & Gray, M. (2004). Critical thinking as integral to social work practice. *Journal of Teaching in Social Work*, 24(1/2), 19-38. doi: 10.1300/j067v24n01_02
- Helenius, O., Johansson, M., Lange, T., Meaney, T., Riesbeck, E. & Wernberg, A. (2014). When is preschool children’s play mathematical? *Proceedings from research symposium POEM 2, A mathematics education perspective on early mathematics learning between the poles of instruction and construction*, Malmö.
- Hiller S. F. and Hiller S. M., *Introduction to Management Science: A modeling and Case Studies Approach with Spreadsheets*, McGraw – Hill Irwin,, Toronto, 1998.
- Holmberg, B. (1995). *Theory and practice of distance education*: Routledge.
- Huizinga, J. (1989), *Ο Άνθρωπος και το Παιχνίδι (Homo Ludens)* (μτφ. Στ. Ροζάνης, Γ. Λυκιαρδόπουλος). Αθήνα: Γνώση
- Huizinga, J. (1955/1938). *Homo ludens; a study of the play-element in culture*. trans. by R.F.C. Hull, Boston: Beacon Press. Ελληνική έκδοση: Φουϊζίνγκα, Γ., (1989) *Ο άνθρωπος και το παιχνίδι (Homo ludens)*, (μτφ. Ροζάνης Σ., Λυκιαρδόπουλος Γ.) Γνώση, Αθήνα.
- Informator Sahovski I-IV, (1986). *Yugoslavia, Beograd: Sahovski Informator*
- Jonassen, D. H., Peck, K. L., & Wilson, B. G. (1999). *Learning with technology: a constructivist perspective*: Merrill.
- Keres, P. (1974). *Practical Chess Endings*. England: *Batsford Chess*
- Lipman, M. (2006). *Η σκέψη στην εκπαίδευση* μτφ. Σαλαμάς, Γ. Αθήνα: Πατάκη
- Morrison, D. (2003). Using activity theory to design constructivist online learning environments for higher order thinking: a retrospective analysis. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 29(3).
- Newby, J.T., Stepich, A.D., Lehman, D.J. & Russel, D.J. (2009). *Εκπαιδευτική τεχνολογία για διδασκαλία και μάθηση*. Αθήνα: Επίκεντρο
- Novak, J.D. (1991), Clarify with concept maps: A tool for students and teachers alike. *The Science Teacher*, 58(7), 45-49.

- OECD, (2003). Problem Solving, The PISA 2003 assessment framework – Mathematics, reading, science and problem solving knowledge and skills (pp. 153-194). Paris: OECD
- Ogneva, T.A. (2014). The Important Aspects of Teaching Chess. International Chess Conference, Yerevan 16-18 October
- Papert, S. (1996). The Connected Family: Bridging the Digital Generation Gap, Longstreet Press, 1996
- Papert, S. (1999). Papert on Piaget. In Time magazine's special issue on "The Century's Greatest Minds," page 105, March 29, 1999 – ίσως να το πετάξω
- Polya, G. (1991). Πώς να το λύσω. (Ξ. Ψυακκή, μετάφραση). Αθήνα: Εκδόσεις Καρδαμίτσα. (Πρωτότυπη έκδοση, 1957).
- Reti, R (1923). Modern Ideas In Chess. Λονδίνο: Bell
- Romano, B. (2011). *Does playing chess improve math learning? Propising (and inexpensive) results from Italy*. Pennsylvania: Univercity
- Rushton, S. (2011). Neuroscience, early childhood education and play: We are doing it right! Early Childhood Education Journal, 39(2), 89-94.
- Sala, G., Gorini, A. & Pravettoni, G. (2015). Mathematical Problem-Solving Abilities and Chess: An Experimental Study on Young Pupils. SAGE Open July-September 2015: 1–9. Ανακτήθηκε στις 13 Νοεμβρίου, 2015, από <http://www.researchgate.net/publication/280318250>
- Schmidt, B. (1982). How to teach chess in the public schools: A course outline. Raleigh, NC: Author.
- Shereshevsky, M. (1985). Endgame Strategy. United Kingdom, Oxford: Pergamon Press
- Sigirtmac, D. A. (2011). Does chess training affect conceptual development of six-year-old children in Turkey? Early Child Development and Care Volume 182, Issue 6, 2012. Ανακτήθηκε στις 14 Ιουνίου, 2015, από <http://www.tandfonline.com/loi/gecd20>
- Smith, P. (2001). Το παιχνίδι και οι χρήσεις του παιχνιδιού. Στο Σ. Αυγητίδου (επιμ.) Το παιχνίδι. Σύγχρονες ερευνητικές και διδακτικές προσεγγίσεις (σελ. 203-227). ΤΥΠΩΘΗΤΩ Γιώργος Δάρδανος, Αθήνα.
- Starr, F. (2013). Major new study of the benefits of chess in schools. The British Psychological Society, Retrieved in 25 September, 2014, from <http://www.bps.org.uk/news/major-new-study-benefits-chess-schools>
- Sutton-Smith, B. (1978), Die Dialektik des Spiels. Schorndorf: Karl Hofmann.
- Thyssen, S. (2001). Το παιχνίδι και η ανάπτυξη της σκέψης στην προσχολική ηλικία. Στο Σ. Αυγητίδου (επιμ.) Το παιχνίδι. Σύγχρονες ερευνητικές και διδακτικές προσεγγίσεις (σελ. 247-269). ΤΥΠΩΘΗΤΩ Γιώργος Δάρδανος, Αθήνα.
- Trincherio, R. & Sala, G. (2016). Chess Training and Mathematical Problem-Solving: The Role of Teaching Heuristics in Transfer of Learning. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 2016, 12(3), 655-668. Ανακτήθηκε στις 4 Μαρτίου, 2016, από <http://www.ejmste.com/sonSayi.aspx>
- Trincherio, R. (2013). *Can chess training improve Pisa scores in mathematics? An experiment in Italian primary schools*. Kasparov, Chess Foundation Europe
- Vygotsky, Lev (2000): «Νους στην Κοινωνία». Αθήνα Gutenberg.
- Weir, A. (2011). Formalism in the Philosophy of Mathematics. Stanford Encyclopedia of Philosophy
- Whitebread, D., Coltman, P., Jameson, H. & Lander, R. (2009). Play, cognition and self-regulation: What exactly are children learning when they learn through play? Educational and Child Psychology, 26(2), 40-52. Williams
- Wood, E. & Bennett, N. (2001). Οι θεωρίες των εκπαιδευτικών για το παιχνίδι. Κονστρουκτιβισμός ή κοινωνικός κονστρουκτιβισμός; Στο Σ. Αυγητίδου (επιμ.) Το παιχνίδι. Σύγχρονες ερευνητικές και διδακτικές προσεγγίσεις (σελ. 301-328). ΤΥΠΩΘΗΤΩ Γιώργος Δάρδανος, Αθήνα
- Zemelman, S., Daniels, H., & Hyde, A. (1993). Best practice: New standards for teaching and learning in America's schools. Portsmouth, NH: Reed Publishing.

- Αναγνωστοπούλου, Κ. & Χατζηνικήτα, Β., (2007), Επίλυση Προβλήματος: Θεωρητικό πλαίσιο και τύπος προβλημάτων, (265-283). Στο: Κουλαϊδής Β. (Επιμ.) Σύγχρονες Διδακτικές Προσεγγίσεις για την Ανάπτυξη Κριτικής - Δημιουργικής Σκέψης. Ανακτήθηκε στις 25 Ιουνίου 2016, από http://www.oepek.gr/download/Sygxrones_Didaktikes_A.pdf. Αθήνα: Ο.Ε.Π.ΕΚ.
- Αντωνιάδης, Α. (1994): «Το παιχνίδι». Θεσσαλονίκη University Studio Pres
- Βασιλειάδης, Γ. (2012). Οι δεξιότητες κριτικής σκέψης. Ανακτήθηκε στις 1 Ιουλίου, από <http://www.poed.com.cy/LinkClick.aspx?fileticket=gfYtnOtq2S4%3D&tabid=92>
- Βοσνιάδου, Σ. (2001). Εισαγωγή στην Ψυχολογία. τόμος Α', Αθήνα: Gutenberg
- Γκιάστας, Γ. (2012). Μια ψυχαναλυτική ματιά στη σχέση των μαθηματικών με το παιχνίδι. Στο Δ. Χασάπης (επιμ.) 10ο Διήμερο Διαλόγου για τη Διδασκαλία των Μαθηματικών: Το παιχνίδι στη μάθηση και στη διδασκαλία των μαθηματικών (σελ. 45-55), Αθήνα
- Δημητριάδης, Σ. (2015). «Θεωρίες Μάθησης. Βασικές Έννοιες & Ορισμοί». Έκδοση: 1.0. Ανακτήθηκε στις 5 Ιουλίου 2016, από, <http://eclass.auth.gr/courses/OCRS416/>
- Ζωιτσάκος, Σ. (2012). Ανάπτυξη μαθηματικών διδακτικών καταστάσεων με βάση το πλαίσιο του σκακιού. Στο Δ. Χασάπης (επιμ.) 10ο Διήμερο Διαλόγου για τη Διδασκαλία των Μαθηματικών: Το παιχνίδι στη μάθηση και στη διδασκαλία των μαθηματικών (σελ. 45-55), Αθήνα
- Θωμά, Ο. (2013). Επίλυση προβλημάτων. Ανακτήθηκε στις 25 Ιουνίου 2016, από <https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwi3iOCqnc3NAhVM1hoKHQvUAXUQFggcMAA&url=http%3A%2F%2Fmoodle.korinthos.uop.gr%2Fpluginfile.php%2F1%2Fblog%2Fattachment%2F26%2Fproblem-based%2520Learning.pdf&usg=AFQjCNFDl34DuXSQAuV-b-CbCmEt6mi8IA>
- Καλογεράκος, Κ. (2012). Εισαγωγή στη θεωρία παιγνίων. Δημοσίευτη πτυχιακή εργασία. Καβάλα: Ανώτατο τεχνολογικό ίδρυμα, σχολή διοίκησης και οικονομίας τμήμα λογιστικής
- Κεφαλής, Χ. (2004). Σκάκι και κουλτούρα. Αθήνα: Κέδρος
- Κεφαλής, Χ. (2008). Σκακιστική εγκυκλοπαίδεια. Αθήνα: Κέδρος
- Κίργινας, Σ. (2013). *Μάθηση βασισμένη στο ψηφιακό παιχνίδι ελεύθερης διάδρασης*. Νέος Παιδαγωγός τ.1
- Κόκκοτας Π. (1997). Σύγχρονες προσεγγίσεις στη διδασκαλία των Φυσικών επιστημών. Η εποικοδομητική προσέγγιση της διδασκαλίας και της μάθησης. Αθήνα.
- Κολέζα, Ε. (2000). Γνωσιολογική και Διδακτική προσέγγιση των στοιχειωδών μαθηματικών εννοιών. Αθήνα: Leader Books
- Κολέζα, Ε. (2009). Θεωρία και πράξη στη διδασκαλία των μαθηματικών. Αθήνα: Τόπος
- Κολιάδης, Ε. (2002). Γνωστική Ψυχολογία, Γνωστική Νευροεπιστήμη και Εκπαιδευτική Πράξη. Μοντέλο επεξεργασίας πληροφοριών. Αθήνα: Ιδιωτική Έκδοση
- Κόμης, Β. (2004). Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών. Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών
- Κόμπος, Κ. (1996). Μαθηματικά και παιχνίδι. 1ο Συνέδριο Μαθηματικής Παιδείας: Τα μαθηματικά στην εκπαίδευση και την κοινωνία, Αθήνα. Manning
- Κουρκουνάκης, Η. (1995). Σκάκι και σύγχρονη κοινωνία. Αθήνα: Δελφίνοι
- Κουρκουνάκης, Η. (1996). Μυστικά της προπόνησης στο σκάκι. Αθήνα: Αυτοέκδοση
- Κουρκουνάκης, Η. (1999). Σύγχρονη σκακιστική σκέψη. Αθήνα: Αυτοέκδοση
- Κόχilas, Ν. (2012). Θεωρίες μάθησης και Εκπαιδευτικό Λογισμικό. Μεταπτυχιακή διατριβή, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Τμήμα Πληροφορικής
- Μακρή-Μπότσαρη, Ε.(2006). Σύγχρονες αντιλήψεις για τη μάθηση και τη διδασκαλία και η εφαρμογή τους με εργαλεία υπολογιστικής και δικτυακής Τεχνολογίας, στο Επιμορφωτικό υλικό γενικού μέρους του προγράμματος σπουδών για την επιμορφωση των εκπαιδευτικών. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Ανακτήθηκε στις 25 Ιουνίου 2016 από http://www.pi-schools.gr/programs/epaeak_epiredo/epim_tpe/P2/general.pdf
- Μαστρογιάννης, Α. (2009). ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΔΥΝΑΜΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΩΝ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑΣ. Δημοσίευτη διπλωματική εργασία Πανεπιστήμιο Πατρών τμήμα μαθηματικών, πρόγραμμα

μεταπτυχιακών σπουδών κατεύθυνση: «Τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών στην εκπαίδευση».

- Μίχα, Γ. (2012). Αξιοποιώντας τις αρχές του κοινωνικού κονστρουκτιβισμού σε περιβάλλοντα μάθησης με την υποστήριξη της τεχνολογίας. Δημοσίευτη διπλωματική εργασία, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων
- Παπαδόπουλος, Νικόλαος (1991) "Ψυχολογία: σύγχρονα θέματα: σπουδές, εφαρμογές, κοινωνικοποίηση, παιχνίδι, μάθηση, επιθετικότητα, ωριμότητα, περιβάλλον, προσωπικότητα, εφηβεία, πειθαρχία, αυτοχειρία, ναρκωτικά Έκδοση 3η, (Χ.Ο) Αθήνα
- Παρακευόπουλος, Ι. (2004). Δημιουργική Σκέψη στο Σχολείο και στην Οικογένεια. Αθήνα: Αυτοέκδοση.
- Ράπτης, Α. & Ράπτη, Α. (2004). Μάθηση και διδασκαλία στην εποχή της πληροφορίας. Ολική προσέγγιση. Αθήνα: Αυτοέκδοση
- Σιαπέρας, Τ. (1967). Το σκάκι. Τόμος Ι. Αθήνα: Αποσπερίτης
- Σκουμπουρδή, Χ. (2012). Σχεδιασμός ένταξης υλικών και μέσων στη μαθηματική εκπαίδευση των μικρών παιδιών. Εκδόσεις Πατάκη, Αθήνα.
- Σκουμπουρδή, Χ. (2015). Το παιχνίδι στην μαθηματική εκπαίδευση των μικρών παιδιών. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών
- Σμυρναίου, Ζ. (2015). Παιδαγωγικά. Διασάφηση βασικών παιδαγωγικών εννοιών. Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Σχολή φιλοσοφίας, Τμήμα Παιδαγωγικής και Ψυχολογίας.
- Στεφανοπούλου, Χ. (2015). Η ψυχολογική επίδραση του ελεύθερου και κατευθυνόμενου παιχνιδιού σε παιδιά προσχολικής ηλικίας. Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης.
- Στυλιάρης, Γ., & Δήμου, Β. (2015)α. Σύγχρονες θεωρίες μάθησης και συνεισφορά στον σχεδιασμό εκπαιδευτικών υπολογιστικών περιβαλλόντων. Στο Στυλιάρης, Γ., & Δήμου, Β. (2015). *Διδακτική της πληροφορικής*. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. κεφ 1. Ανακτήθηκε στις 14 Ιουλίου, 2016 από <http://hdl.handle.net/11419/723>
- Στυλιάρης, Γ. & Δήμου, Β. (2015)β. Διδακτική της Πληροφορικής: Πληροφορική στη Γενική και Ειδική Αγωγή –Η συμβολή του Διαδικτύου και του Web 2.0. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.
- Σύστημα αξιολόγησης ΕΛΟ, (2014). 2016. Ανακτήθηκε στις 15 Ιουλίου, 2016 από το Wiki https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A3%CF%8D%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BC%CE%B1_%CE%B1%CE%BE%CE%B9%CE%BF%CE%BB%CF%8C%CE%B3%CE%B7%CF%83%CE%B7%CF%82_%CE%95%CE%9B%CE%9F
- Τσακίτη, Δ. & Καπετανίδου, Μ. (2007). Τεχνικές για την ανάπτυξη της κριτικής και δημιουργικής σκέψης. Στο «Σύγχρονες διδακτικές προσεγγίσεις για την ανάπτυξη κριτικής – δημιουργικής σκέψης». Αθήνα: ΟΕΠΕΚ, σελ. 95-119
- Τύπας Γ. (επιμ.) (2005) Τα μαθηματικά του Δημοτικού μέσα από τα νέα διδακτικά εγχειρίδια. Ανακτήθηκε στις 20 Ιουνίου 2016, από http://www.pischools.gr/epimorfosi/epimorfotiko_yliko/dimotiko/mathimatika.pdf
- Χασάπης, Δ. (2010). Το παιχνίδι στη μάθηση και στη διδασκαλία των μαθηματικών. 10ο Διήμερο Διαλόγου για τη Διδασκαλία των Μαθηματικών: Το παιχνίδι στη μάθηση και στη διδασκαλία των μαθηματικών (σελ. 45-55), Αθήνα
- Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο) (2003). Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών - Αναλυτικά Προγράμματα Υποχρεωτικής Εκπαίδευσης. Αθήνα.
- ΥΠΕΠΘ/Π.Ι.(2001). *Οδηγός για την εφαρμογή της Ευέλικτης Ζώνης*. ISBN:960-407-130-0