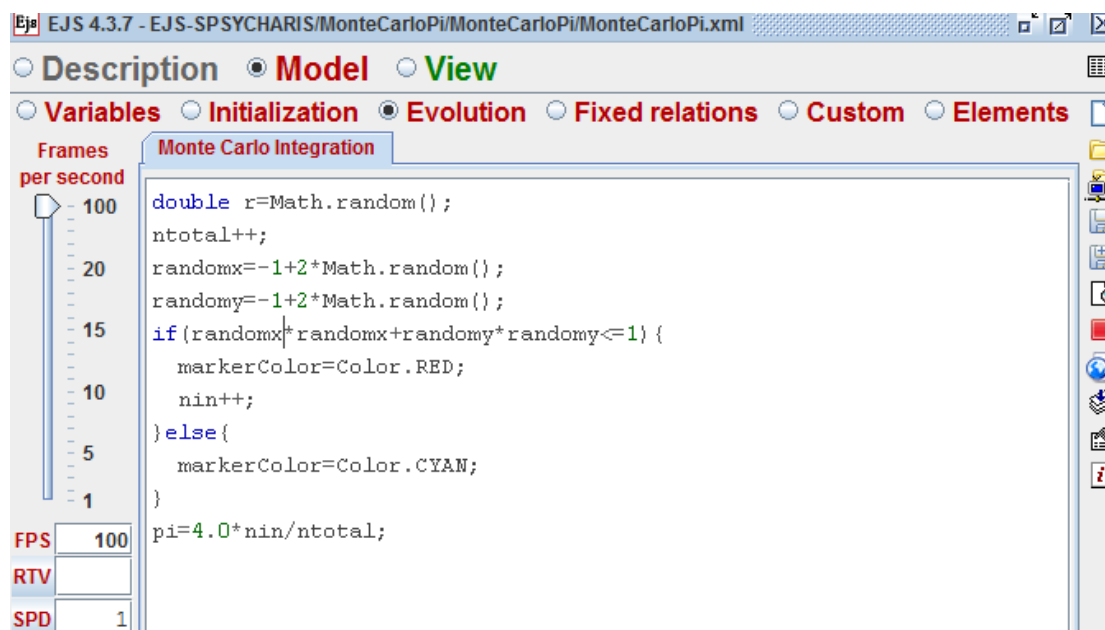


## Σενάρια διερευνητικής-ανακαλυπτικής μάθησης με τη χρήση του Ejs

### Η εύρεση του $\pi$ με στοχαστικές μεθόδους

Στο βιβλίο Introduction to “Monte Carlo Algorithms”, ο πολύ σημαντικός επιστήμονας Werner Krauth(CNRS-Laboratoire de Physique Statistique, Ecole Normale Superieure) αναφέρει ότι την μέθοδο Monte CARLO όταν εφαρμόζεται σε παιχνίδι από τα παιδιά της πόλης του Monaco μπορεί να υπολογίσει το  $\pi$  με τόση ακρίβεια που δεν μπορεί να δοθεί ίσως από άλλη μέθοδο.

Ο αλγόριθμος που χρησιμοποιείται είναι ο παρακάτω



#### Εικόνα: ο αλγόριθμος για τον υπολογισμό του $\pi$ .

Αυτό που ουσιαστικά κάνουμε είναι να δημιουργούμε δυο τυχαίες μεταβλητές, τις randomx,randomy και να εξετάζουμε αν το άθροισμα των τετραγώνων τους είναι μικρότερο ή ίσο από τον αριθμό 1(εξίσωση κύκλου).

Τα παιδιά λοιπόν παίζουν πετώντας ξυλάκια και όταν τελειώσουν, συγκρίνουν τον αριθμό αυτών που έπεσαν μέσα στο τετράγωνο προς τον ολικό αριθμό που έπεσαν μέσα στον κύκλο, και αυτός ο αριθμός ισούται πάντα με  $\pi/4$ .

Η παραπάνω διαδικασία περιγράφεται πολύ όμορφα από τον Werner Krauth(βλέπε παρακάτω εικόνα)



**Εικόνα: παίζοντας ξυλάκια στο Monte Carlo για τον υπολογισμό του  $\pi$ .**  
(βιβλίο Introduction to “Monte Carlo Algorithms”, του Werner Krauth

Θα επιχειρήσουμε τώρα να δημιουργήσουμε ένα διδακτικό σενάριο σύμφωνα με τα 7 βήματα της διερευνητικής/ανακαλυπτικής μάθησης για να υπολογίσουμε τον αριθμό  $\pi$ .

**Στο πρώτο στάδιο(Ερώτηση)** μπορούμε να ζητήσουμε από τους μαθητές αν γνωρίζουν τον αριθμό, αν ξέρουν πως έχει προκύψει η τιμή του και αν μπορούν να προτείνουν ένα τρόπο υπολογισμού του.

**Στο δεύτερο στάδιο (Απόδειξη)** , οι μαθητές μπορούν να κάνουν ένα πείραμα στο σχολείο-στην αυλή του σχολείου και να πετάξουν 200-300 ξυλάκια και να μετρήσουν πόσα πέφτουν μέσα στον κύκλο και πόσα μέσα στο τετράγωνο,

**Στο τρίτο στάδιο(Ανάλυση)**, οι μαθητές αναλύουν τα δεδομένα με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού ο οποίος τους δείχνει στον υπολογιστή το μοντέλο, τον αλγόριθμο και την προσομοίωση.

**Στο τέταρτο στάδιο(Εξήγηση)**, οι μαθητές εξηγούν τα δεδομένα και το αποτέλεσμα που βρήκαν για το πλήθος από τα ξυλάκια που έπεσαν μέσα στον κύκλο σε σχέση με αυτά που έπεσαν μέσα στο τετράγωνο, χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο.

**Στο πέμπτο στάδιο(Σύνδεση)**, οι μαθητές συνδέουν τη τιμή του  $\pi$  που βρήκαν με αυτή που δίνει το σχολικό τους βιβλίο.

**Στο έκτο στάδιο(Επικοινωνία)** συζητούν μέσα στην σχολική τάξη για τα ευρήματά τους (πιθανώς να έχουν χωριστεί σε ομάδες) καθώς και την μέθοδο υπολογισμού που χρησιμοποίησαν.

**Τέλος, στο έβδομο στάδιο(αναστοχασμός)**, γίνεται μια συζήτηση για τη στρατηγική που εφαρμόστηκε, για τον αλγόριθμο που χρησιμοποιήθηκε και για το πώς μια απλή ιδέα, όπως η εξίσωση του κύκλου, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό ενός από τους σημαντικότερους αριθμούς των Μαθηματικών.

