*Дрябина Елена, Родионова Дарья, Гильмутдинова Эльвира,*

*Иванова Алёна, Буханцева Мария*

«Исследование динамики успеваемости школьников и межпредметных связей в лицее (1997 - 2000 гг.) методами дисперсионного и корреляционного анализов».

1. Теоретические основы исследования

Наша группа провела исследование журналов успеваемости всех классов лицея за 1997 - 2000 г.г. с целью ответа на следующие вопросы:

1. Какие классы в лицее в последние три года были самыми сильными по успеваемости, какие - самыми слабыми; как изменялась динамика успеваемости классов и лицея в целом за данный промежуток времени.
2. Какие классы в лицее являются наиболее однородными по успеваемости, а какие, наоборот, менее однородными; как меняется однородность тех или иных классов из года в год.
3. Как зависят оценки учащихся по разным предметам друг от друга; как изменяются межпредметные связи в лицее из года в год.

В процессе работы применялись следующие формулы математической статистики:

а) для определения среднего балла успеваемости применялась обычная формула подсчёта математического ожидания (в данном случае среднего арифметического):

, где х1, х2, ..., хn - n оценок по разным предметам.

б) для определения однородности классов вычислялись средние квадратичные отклонения:

δ = , где D(x) - дисперсия, вычисляемая по формуле:

D(x) = M(x2) - M2(x). Программа на Бейсике для вычисления М и δ выглядит следующим образом:

Программа №1

5 REM Программа считает математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение

10 INPUT "Введите количество величин=", n

15 DIM x(n)

20 FOR i = 1 TO n

30 PRINT "x("; i; ")=";

40 INPUT x(i)

50 NEXT i

60 s = 0

70 FOR i = 1 TO n

80 s = s + x(i)

90 NEXT i

100 m = s / n

110 PRINT "математическое ожидание=", m

120 s = 0

130 FOR i = 1 TO n

140 s = s + (x(i) - m) \* (x(i) - m)

150 NEXT i

160 d = s / n

170 PRINT "дисперсия=", d

180 q = SQR(d)

190 PRINT "среднее квадратичное отклонение=", q

200 END

в) для определения межпредметных связей (с точки зрения оценок!) использовалась формула коэффициента линейной корреляции между величинами Х и У:



Программа на Бейсике для подсчёта коэффициента корреляции выглядит так:

Программа №2

10 REM "Программа запрашивает оценки К учащихся по N предметам и сообщает коэффициенты корреляции между предметами J1 и J2,где J1 и J2 пробегают значения от 1 до N. Оценки учащихся вводятся построчно (сначала оценки первого ученика, затем второго и т.д.). Затем программа сообщает коэффициенты линейной корреляции между предметами (1-2,1-3,...,1-N,2-3,2-4,...,2-N,...,

(N-1)-N). После каждого сообщения нажмите Enter."

20 PRINT "Введите количество учащихся в классе"

30 INPUT "K=", K

40 PRINT "Введите количество предметов"

50 INPUT "N=", N

60 DIM X(K, N)

70 FOR I = 1 TO K

80 FOR J = 1 TO N

90 PRINT "I=", I, "J=", J

100 INPUT X(I, J)

110 NEXT J

120 NEXT I

130 FOR J = 1 TO N - 1

140 FOR P = 1 TO N - J

150 A = 0: B = 0: C = 0: D = 0: E = 0

160 FOR I = 1 TO K

170 A = A + X(I, J): B = B + X(I, J + P): C = C + X(I, J) \* X(I, J)

180 D = D + X(I, J + P) \* X(I, J + P): E = E + X(I, J) \* X(I, J + P)

190 NEXT I

200 J1 = J: J2 = J + P

210 PRINT "J1=", J1: PRINT "J2=", J2

220 R1 = E - A \* B / K

230 R2 = SQR((C - A \* A / K) \* (D - B \* B / K))

240 IF R2 = 0 THEN PRINT "Особая ситуация. Дисперсия величины равна нулю": GOTO 270

250 R = R1 / R2

260 PRINT "Коэффициент корреляции=", R

270 INPUT Z

280 NEXT P

290 NEXT J

300 END

1. Результаты исследования

Таблица успеваемости классов

Условные обозначения:

М- среднее значение успеваемости (математическое ожидание);

δ- среднее квадратичное отклонение.

1997-98 уч. год

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Класс | М | δ |
| 5а | 4.57 | 0.47 |
| 5б | 4.25 | 0.49 |
| 5в | 4.35 | 0.53 |
| 6а | 4.22 | 0.55 |
| 6б | 4.41 | 0.53 |
| 6в | 4.31 | 0.59 |
| 7а | 3.97 | 0.58 |
| 7б | 4.28 | 0.53 |
| 7в | 4.04 | 0.57 |
| 8а | 4.11 | 0.62 |
| 8б | 4.13 | 0.66 |
| 9 | 4.11 | 0.65 |
| 10а | 4.19 | 0.95 |
| 10б | 3.97 | 0.67 |
| 11а | 4.27 | 0.5 |
| 11б | 4.43 | 0.52 |

1998-99 уч. год

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Класс | М | δ |
| 5а | 7.31 | 0.95 |
| 5б | 6.81 | 1.27 |
| 6а | 7.53 | 1.2 |
| 6б | 6.37 | 1.31 |
| 6в | 6.85 | 1.28 |
| 7а | 6.18 | 1.7 |
| 7б | 6.75 | 1.5 |
| 7в | 6.5 | 1.59 |
| 8а | 6.71 | 1.14 |
| 8б | 7.02 | 1.35 |
| 8в | 6.56 | 1.38 |
| 9а | 5.78 | 1.45 |
| 9б | 6.28 | 1.62 |
| 10а | 6.43 | 1.36 |
| 10б | 5.38 | 1.28 |
| 11а | 6.89 | 0.92 |
| 11б | 6.54 | 1.33 |

1999-2000 уч. год

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Класс | М | δ |
| 5а | 6.93 | 1.24 |
| 5б | 6.89 | 1.28 |
| 6а | 6.63 | 1.26 |
| 6б | 6.37 | 1.32 |
| 7а | 7.21 | 1.32 |
| 7б | 6.51 | 1.15 |
| 7в | 6.45 | 1.15 |
| 8а | 5.94 | 1.3 |
| 8б | 6.5 | 1.56 |
| 8в | 6.05 | 1.81 |
| 9а | 6.17 | 1.06 |
| 9б | 6.83 | 1.19 |
| 9в | 6.42 | 1.53 |
| 10а | 6.63 | 1.15 |
| 10б | 5.92 | 1.39 |
| 11а | 7.03 | 1.34 |
| 11б | 6.35 | 1.48 |

Изменение коэффициентов корреляции по годам

|  |  |
| --- | --- |
|  | δ |
| 1997-98 уч год | 0.39 |
| 1998-99 уч год | 0.36 |
| 1999-2000 уч год (1 полугодие) | 0.39 |

Итоговая таблица коэффициентов корреляции (за 3 года)

числа следует умножить на 0,01.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 1. Русский язык |  | 61 | 49 | 44 | 54 | 49 | 49 | 36 | 49 | 31 | 10 | 52 | 23 | 30 |  |  | 9 | 27 | 38 |
| 2. Литература |  |  | 39 | 36 | 58 | 53 | 55 | 40 | 45 | 30 | 9 | 49 | 31 | 26 | 33 | 26 | 8 | 26 | 33 |
| 3. Алгебра (матем) |  |  |  | 56 | 47 | 30 | 46 | 44 | 60 | 33 | 9 | 39 | 28 | 30 | 21 | 24 | -18 | 16 | 28 |
| 4. Геометрия |  |  |  |  | 45 | 33 | 48 | 47 | 54 | 32 | 9 | 46 | 30 | 29 | 25 | 24 |  |  |  |
| 5. История |  |  |  |  |  | 45 | 51 | 39 | 47 | 30 | 8 | 36 | 25 | 28 | 31 | 25 | 7 | 25 | 31 |
| 6. География |  |  |  |  |  |  | 48 | 42 | 49 | 42 | 15 | 50 | 32 | 33 | 49 | 25 | 11 | 39 | 39 |
| 7. Биология |  |  |  |  |  |  |  | 53 | 40 | 37 | 15 | 42 | 37 | 28 | 37 | 41 | 29 | 45 | 31 |
| 8. Физика |  |  |  |  |  |  |  |  | 52 | 50 | 14 | 33 | 37 | 33 | 35 | 31 |  |  |  |
| 9. Химия |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 43 | 27 | 48 | 39 | 49 | 15 | 34 |  |  |  |
| 10. Черчение |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 11 | 35 | 40 | 36 |  |  |  |  |  |
| 11. Физкультура |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 11 | 9 | 12 | 13 | 19 | 18 | 10 | 14 |
| 12. Иностр. Язык |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 28 | 27 | 23 | 7 | 6 | 31 | 25 |
| 13. ИВТ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 24 | 10 | 18 | \* | 24 | 18 |
| 14. Труд |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 23 | 24 | 34 |
| 15. Экономика |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 20 |  |  |  |
| 16. ОБЖ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 17. Хореография |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 16 | 15 |
| 18. Музыка |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 27 |
| 19. Изо |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Главные выводы:

1. Успеваемость в лицее за последний год уменьшилась на 0,44 балла.

2. Различие в подходах к комплектованию классов (классы параллели примерно одинаковы или, наоборот, проходит их изначальная дифференциация), по всей видимости, не влияет на однородность классов (хотя для определённых выводов накопленного материала ещё недостаточно).

3. Уровень межпредметных связей в лицее в течении трёх лет оставался практически неизменным (около 40%).

4. Самая сильная зависимость оказалась между русским языком и литературой, самая низкая - между физкультурой и другими предметами. Впрочем, этого и следовало ожидать.