

1. Vigneau F., Caissie A., Bors D. Eye-movement analysis demonstrates strategic influences on intelligence // *Intelligence*. 2006. 34. 261-272.
2. Vigneau F., Caissie A.: Ecole de psychologie, Université de Moncton, Moncton, New Brunswick, Canada E1A 3E9, E-mail address: [vigneaf@umoncton.ca](mailto:vigneaf@umoncton.ca).  
Bors D.: Department of Life Sciences, University of Toronto at Scarborough, Scarborough, Ontario, Canada M1C 1A4
3. Taking into account various models and findings pertaining to the nature of analogical reasoning, this study explored quantitative and qualitative individual differences in intelligence using latency and eye-movement data. Fifty-five university students were administered 14 selected items of the Raven's Advanced Progressive Matrices test. Results showed that individuals differed in terms of speed, but also in terms of differences in strategies. More specifically, higher and lower ability subjects differed in terms of their patterns of item and matrix inspections, and several strategic indices (proportional time on matrix, number of alternations between matrix and response choice, latency to first alternation, matrix time distribution) emerged in regression analyses as significant predictors of Raven performance. Given the high reliabilities associated with these strategic indices, it is argued that these results provide evidence against a strong basic-information-processing view and supports a multifaceted view of individual differences in intelligence that includes differences in strategies.
4. Ф.Вино, А. Кэси, Д.Бор. Анализ движений глаз демонстрирует влияние стратегий на интеллект.
5. Принимая во внимание различные модели и исследования, касающиеся природы суждений по аналогии, в этом исследовании изучались количественные и качественные индивидуальные различия в интеллекте с использованием временных показателей и данных о движениях глаз. Пятьдесят пять студентов университета проходили 14 выбранных заданий из Продвинутых прогрессивных матриц Равена. Результаты показывают, что индивиды различались в терминах скорости, а также в терминах различий в стратегиях. Более конкретно, студенты с высоким и низким уровнем способностей различались в терминах паттернов обследования заданий и матриц, а также по нескольким индексам стратегий (пропорциональное время на матрице, число переключений между матрицей и вариантами ответа, время до первого переключения, распределение времени по матрице), проявившимся в регрессионном анализе в качестве значимых предикторов успешности выполнения теста Равена. Учитывая высокую надежность, связанную с этими индексами стратегий, предполагается, что эти результаты свидетельствуют против

однозначной точки зрения базовой переработки информации и поддерживают многосторонний взгляд на индивидуальные различия в интеллекте, включая различия в стратегиях.

6. Во введении авторы говорят о том, что большинство моделей решения прогрессивных матриц предполагает умственную скорость в качестве основной детерминанты успешности. Вариант этой модели – гипотеза общей скорости. В работе Карпентера, на которую ссылаются авторы, сложность задания связывается с количеством правил ( $r=0.75$ ). Bethell-Fox&Snow, используя задачи на геометрические аналогии, выявили две стратегии – конструирование или подбор ответа.

В своей работе авторы проверяют гипотезу о существовании индивидуальных стратегий решения прогрессивных матриц Равена и изучали связь этих стратегий с успешностью решения.

Испытуемые: 55 студентов, 36 женщин и 19 мужчин, от 17 до 54 лет (средний возраст 23.48 лет,  $SD=6.95$ ).

Авторы использовали компьютеризированную короткую форму APM (SAPM), состоящую из 14 заданий. Фиксация движений глаз производилась с помощью SR Research Ltd EyeLink II system. Сначала испытуемые знакомились с заданием – выполняли два задания тренировочной серии на бумаге. Затем тренировочные задания выполнялись на компьютере, после чего начиналась основная серия. Компьютеризированные задания начинались с фиксационной точки. При решении матриц для ответа испытуемый фиксировал взгляд на выбранной альтернативе в течение 10 секунд.

Авторы регистрировали следующие показатели:

- Item Latency – общее время с момента появления задания до ответа
- Total Test Latency – сумма всех IL по тесту
- Time-on-Matrix, Time-on-Alternatives – время фиксации на матрице и вариантах ответа соответственно
- Proportional Time-on-Matrix, Proportional Time-on-Alternatives – соответствующее время, деленное на IL
- Number-of-Toggles – общее количество раз, когда испытуемый переводил взгляд с матрицы на альтернативы и наоборот
- Rate-of-Toggling – число переключений, деленное на IL
- Latency-to-First-Toggle – время до первого переключения

- Matrix Time Distribution Index -относительное время просмотра ячеек 3, 6, 7, 8 и 9, вычтенное из относительного времени просмотра ячеек 1, 2, 4 и 5

Анализируя результаты, авторы отмечают, что процент правильных ответов варьировал от 40% до 95%. Показатели Item Latency, T-o-M, T-o-A коррелируют со сложностью задания ( $r=-0,87, -0.84, -0,87$ ), при этом показатели Proportional T-o-M и T-o-A слабо связаны со сложностью задания ( $r=0,17, 0,12$ ). Показатель N-o-T коррелирует со сложностью задания ( $r=-0,83$ ), однако Rate-of-Toggling не коррелирует со сложностью. L-t-FT умеренно связано со сложностью задания ( $r=-0.60$ ). Авторы анализировали также простые задания в отдельности (задания, на которые давалось более 80% правильных ответов. Время их решения оказалось связано с баллом ( $r=-.34$ ), в отличие от времени решения для всех заданий.

Анализируя индивидуальные различия в решении заданий, авторы говорят о том, что среднее время на 14 заданий – 18.45 минут ( $SD=8.95$ ), при этом общее время и такие показатели как итоговый балл, T-o-M и T-o-A не связаны ( $r=0.03, r=0.08, r=-0.25$ ). При этом Proportional T-o-M и T-o-A значимо коррелируют с общим баллом ( $r=0.48, -0.44$ ). N-o-T, R-o-T и L-t-FT связаны с общим баллом ( $r=-0.27, -0.43, 0.41$ ). MTDI связан с итоговым баллом ( $r=0.49$ ).

В выводах авторы говорят о том, что в работе был произведен анализ индивидуальных различий, выявлены как типичные взаимосвязи между скоростью и успешностью, так и значимые показатели стратегий, связанные с успешностью решения.

7. Приложения:

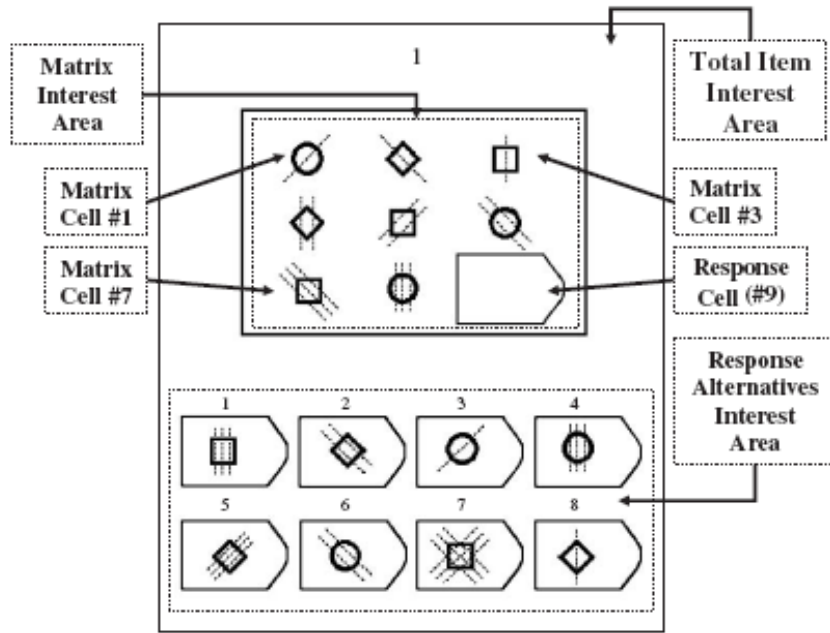


Fig. 1. Matrix cells and interest areas of an SAPM item.

Table 1  
Descriptive statistics of measures for each SAPM test item (N=55)

	Item													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Percent correct (p)	81.8 (38.9)	94.6 (22.9)	72.7 (44.9)	69.1 (46.6)	80.0 (40.4)	70.9 (45.8)	80.0 (40.4)	58.2 (49.8)	40.0 (49.4)	54.6 (50.3)	41.8 (49.8)	40.0 (49.4)	43.6 (50.1)	47.3 (50.4)
Item latency	37,072 (36,805)	41,641 (23,948)	40,156 (38,438)	58,086 (42,245)	35,957 (30,817)	50,886 (33,002)	55,966 (29,966)	80,046 (91,355)	102,746 (73,816)	79,973 (70,977)	166,228 (137,323)	124,119 (83,767)	148,936 (114,367)	85,481 (66,658)
Time on Matrix	31,768 (32,458)	36,599 (21,480)	35,102 (33,410)	45,965 (32,130)	30,863 (25,806)	40,375 (27,875)	46,066 (26,064)	71,077 (86,311)	84,322 (63,204)	67,244 (65,263)	142,921 (124,543)	107,747 (74,446)	133,867 (105,339)	66,425 (59,450)
Proportional Time on Matrix	0.86 (0.09)	0.88 (0.08)	0.88 (0.07)	0.80 (0.08)	0.86 (0.07)	0.78 (0.11)	0.81 (0.09)	0.88 (0.08)	0.81 (0.10)	0.82 (0.09)	0.84 (0.07)	0.86 (0.07)	0.89 (0.06)	0.76 (0.09)
Time on Alternatives	5294 (5645)	5460 (5693)	5054 (6383)	12121 (13,264)	5094 (5685)	10,512 (7356)	9902 (6576)	8969 (8980)	18,515 (16,806)	12,729 (9248)	23,304 (18,526)	16,372 (13,569)	15,068 (13,573)	19,038 (11,747)
Proportional Time on Alternatives	0.14 (0.09)	0.14 (0.16)	0.12 (0.07)	0.20 (0.08)	0.14 (0.07)	0.22 (0.11)	0.18 (0.09)	0.12 (0.08)	0.19 (0.10)	0.18 (0.09)	0.16 (0.07)	0.14 (0.07)	0.11 (0.06)	0.24 (0.09)
Number of Toggles	10.69 (9.89)	10.98 (10.01)	9.98 (11.68)	20.35 (26.15)	11.25 (10.65)	18.09 (12.08)	19.67 (11.75)	17.22 (18.53)	28.87 (26.88)	22.24 (17.30)	41.27 (40.49)	25.05 (24.27)	25.93 (24.26)	28.49 (17.27)
Rate of Toggling	0.322 (0.207)	0.279 (0.178)	0.248 (0.165)	0.332 (0.163)	0.332 (0.187)	0.375 (0.180)	0.367 (0.178)	0.227 (0.161)	0.296 (0.147)	0.301 (0.150)	0.279 (0.161)	0.214 (0.126)	0.187 (0.098)	0.362 (0.149)
Latency to First Toggle	7.48 (6.90)	16.70 (17.09)	11.86 (9.09)	15.05 (14.59)	11.12 (8.23)	11.84 (10.79)	11.94 (12.00)	22.34 (18.63)	30.18 (28.84)	11.07 (11.67)	17.09 (24.29)	23.80 (25.49)	41.75 (45.96)	11.26 (11.42)
Matrix Time Distribution Index	0.028 (0.270)	0.006 (0.241)	0.124 (0.206)	0.016 (0.201)	0.103 (0.212)	0.005 (0.212)	-0.068 (0.197)	0.197 (0.222)	-0.133 (0.239)	0.248 (0.181)	0.109 (0.202)	0.044 (0.220)	0.118 (0.220)	0.039 (0.211)

Latencies and time are in seconds. Standard deviations are in brackets. See text for a description of the variables.

Table 2  
Correlations among the SAPM scores, latency measures, and the eye-movement measures (N=55)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	SAPM	IL	TM	TA	PTM	PTA	NTOG	RTOG	LFT	MTDI
1. SAPM score (0.66)	1.00	0.03	0.08	-0.25	0.48*	-0.44*	-0.27*	-0.43*	0.41*	0.49*
2. Item Latency (0.81)		1.00	0.99*	0.64*	0.30*	-0.30*	0.55*	-0.40*	0.47*	0.22
3. Time-on-Matrix (0.82)			1.00	0.54*	0.39*	-0.39*	0.45*	-0.47*	0.51*	0.25
4. Time-on-Alternatives (0.78)				1.00	-0.37*	0.36*	0.92*	0.18	-0.01	-0.05
5. Proportional Time-on-Matrix (0.87)					1.00	-0.98*	-0.32*	-0.79*	-0.59*	0.46*
6. Proportional Time-on-Alternatives (0.85)						1.00	0.31*	0.78*	-0.58*	-0.44*
7. Number of Toggles (0.77)							1.00	0.35*	-0.11	-0.07
8. Rate of Toggling (0.88)								1.00	-0.69*	-0.47*
9. Latency to First Toggle (0.82)									1.00	0.32*
10. Matrix Time Distribution Index (0.91)										1.00

\*p<0.05. Cronbach's coefficient alpha in brackets (based on 14 SAPM items for all variables).

Table 3  
Four regression models to predict SAPM scores

	Beta	<i>t</i>	Sig.	Correlation coefficients			Tolerance
				Zero-order	Partial	Semi-partial	
<i>Model 1 (R<sup>2</sup> = 0.32, adjusted R<sup>2</sup> = 0.29)</i>							
Matrix Time Distribution Index	0.34	2.60	0.01	0.49	0.34	0.29	0.79
Proportional Time-on-Matrix	0.33	2.54	0.01	0.48	0.33	0.29	0.79
<i>Model 2 (R<sup>2</sup> = 0.30, adjusted R<sup>2</sup> = 0.28)</i>							
Matrix Time Distribution Index	0.40	3.24	0.00	0.49	0.41	0.38	0.90
Latency-to-First-Toggle	0.28	2.27	0.03	0.41	0.30	0.26	0.90
<i>Model 3 (R<sup>2</sup> = 0.49, adjusted R<sup>2</sup> = 0.46)</i>							
Matrix Time Distribution Index	0.33	2.96	0.01	0.49	0.38	0.30	0.79
Proportional Time-on-Matrix	0.39	3.41	0.00	0.48	0.43	0.34	0.78
Latency on Easy Items	-0.42	-4.15	0.00	-0.34	-0.50	-0.41	0.98
<i>Model 4 (R<sup>2</sup> = 0.51, adjusted R<sup>2</sup> = 0.48)</i>							
Matrix Time Distribution Index	0.35	3.28	0.00	0.49	0.42	0.32	0.84
Number of Toggles on Easy Items	-0.48	-3.72	0.00	-0.64	-0.46	-0.37	0.57
Latency on Easy Items	-0.09	-0.74	0.46	-0.34	-0.10	-0.07	0.62

8. Денисова Юлия Александровна, [uden@mail.ru](mailto:uden@mail.ru).