

Are intelligence and creativity really so different? Fluid intelligence, executive processes, and strategy use in divergent thinking

Emily C. Nusbaum, Paul J. Silvia
Department of Psychology,
University of North Carolina at Greensboro, United States

E.C. Nusbaum, P.J. Silvia / *Intelligence* 39 (2011) 36–45

Contemporary creativity research views intelligence and creativity as essentially unrelated abilities, and many studies have found only modest correlations between them. The present research, based on improved approaches to creativity assessment and latent variable modeling, proposes that fluid and executive cognition is in fact central to creative thought. In Study 1, the substantial effect of fluid intelligence (Gf) on creativity was mediated by executive switching, the number of times people switched idea categories during the divergent thinking tasks. In Study 2, half the sample was given an effective strategy for an unusual uses task. The strategy condition interacted with Gf: people high in Gf did better when given the strategy, consistent with their higher ability to maintain access to it and use it despite interference. Taken together, the findings suggest that divergent thinking is more convergent than modern creativity theories presume.

Современные исследования рассматривают интеллект и креативность как не связанные способности, и многие исследования нашли только слабые корреляции между ними. В данном исследовании, основанном на улучшенных подходах к оценке креативности и моделировании, включающем латентные переменные, предполагается, что флюидный интеллект и управляющие когнитивные процессы являются, в сущности, главными в креативности. В первом исследовании существенное влияние флюидного интеллекта (фактора G) на креативность было опосредовано регулирующим переключением, т.е. количеством раз, когда люди переключались с одной идеи категории на другую при решении задач на дивергентное мышление. Во втором исследовании половине той же выборки была дана эффективная стратегия для задач на необычное использование (предметов). Условие стратегии взаимодействует с фактором G: люди, имеющие более высокие показатели по фактору G, делали задания лучше с учетом стратегии, в соответствии с их более высокой способностью удерживать главное, несмотря на интерференцию. Взятые вместе, выводы показывают, что дивергентное мышление является более конвергентным, чем предполагают современные теории креативности.

Введение.

Современные исследования подчеркивают разницу между интеллектом и креативностью. Этот подход был разработан еще Гилфордом (классическое расхождение между конвергентным и дивергентным мышлением). Сущность данного исследования, напротив, в предположении, что интеллект является более главным в креативности, нежели до этого считалось. Здесь интерпретация дивергентного мышления такова: выполнение задач, в которых для решения требуется преодолеть интерференцию и использовать стратегии.

Итак, в исследовании поставлено два основных вопроса:

1) Действительно ли интеллект более сильно обуславливает креативность, в случае если

креативность оценивается с помощью современных методов, с учетом оценки латентных переменных?

2) Успешное выполнение задач на дивергентное мышление действительно обусловлено управляющими процессами?

Если это так, то дивергентное мышление является более конвергентным, нежели это ранее предполагалось. В данном исследовании задачи на дивергентное мышление рассматриваются как задачи, выполнение которых требует преодоления интерференции (имеется в виду: задача на "необычное использование предмета", здесь интерферирующими факторами будут выступать: очевидность использования, частое употребление, доступность данного предмета, конкретные функции предмета, которые будут мешать абстрагированию, более необычным, креативным использованием). Для преодоления интерференции и нужна эффективная стратегия, показывающая, в каком направлении думать.

Важный момент заключается в оценке дивергентного мышления. Wallach and Kogan предложили хороший и простой метод оценки: каждая задача на дивергентное мышление может быть оценена беглостью (количеством ответов) и уникальностью (количеством уникальных ответов). Затем все ответы суммируются, и люди получают баллы за каждый ответ, являющийся уникальным в общем количестве ответов. Однако здесь появляется первая серьезная проблема: с увеличением выборки уникальность стремительно падает. Вторая проблема: высокие корреляции беглости и уникальности (чем больше ответов в принципе, тем больше уникальных, соответственно). Третья проблема: в сущности, таким образом оцениваемые тесты на дивергентное мышление отражают фактически вербальную беглость. Поэтому решили использовать ранее применяемый метод субъективной экспертной оценки. Эксперты составляют субъективный рейтинг по заданной шкале (оценивается креативность каждого ответа по 5-балльной шкале (1 - некреативный, 5 - очень креативный)). Очевидно, что данный метод исключает вышеназванные проблемы.

Гипотезы:

- Как фактор G обуславливает дивергентное мышление в целом, как часто люди переключаются с одной идеи категории на другую - опосредовано ли это фактором G?

- Данные эффективные стратегии усиливают влияние фактора G на креативность.

Общая гипотеза состоит в том, что дивергентные и конвергентные процессы имеют много общего.

Исследование 1.

Изучается, как индивидуальные различия фактора G предсказывают индивидуальные различия в дивергентном мышлении. Здесь концентрируются две вещи: насколько сильно фактор G обуславливает креативность и опосредовано ли это влияние, эффект управляющими процессами.

Выборка: принимали участие 178 женщин и 48 мужчин, студенты, не имеющие проблемы с интеллектуальными или языковыми ограничениями.

Процедура: студенты принимали участие в группах от 1 до 13. Перед экспериментом давалась инструкция, затем задание: набор различных опросников, тесты на IQ, личностные опросники и задания на креативность.

Задания на креативность: участники были проинструктированы придумать "необычные способы использования кирпича и ножа". Затем по истечении 3 минут их просили назвать 2 самых креативных ответа. Ответы оценивались по 5-балльной шкале.

Кластеризация и переключение:

В исследовании оценивалось дивергентное мышление числом созданных уникальных категорий ("переключений"), и числом ответов в каждой категории ("размер кластера"). Ключевой момент: каждое переключение должно быть уникальным, т.е. возвращение в предыдущую категорию с небольшой вариативностью не считается переходом в новую категорию. Для оценки фактора G использовались матрицы Равена (18 заданий, 12 минут), letter sets tasks (16 пунктов, 4 минуты), задачи на складывание листа бумаги (участники должны решить, как будет выглядеть квадратный лист бумаги, если его сложить, проделать в нем отверстие, затем разложить (10 заданий, 4 минуты)). Вербальная беглость оценивалась стандартными тестами (the letter F, animals, the letter M, and occupations), в данном исследовании участникам было предложено придумать стратегии для называния частей тела, стран в мире и примеров еды (2 мин на каждое задание). Модель представлена на рисунке №1.

Результаты: креативность подразумевалась латентной переменной, оцениваемую задачами на необычное использование кирпича и ножа. Получилось, что фактор G значимо обуславливает креативность ($\beta=.447$, $p<.001$, $R^2=.19.9$). Далее: опосредовано ли влияние фактора G на креативность переключением. (переключение - маркер управляющих процессов). Два опосредующих звена: переключение и кластеризация. Данная модель объясняет 45,9% дисперсии в оценке креативности. Итак, фактор G значимо предсказывает переключение, но не кластеризацию - значения соответственно: ($\beta=.467$, $p<.001$) but not clustering ($\beta=-.122$, $p=.214$):

Интерпретация: люди с более высокими значениями фактора G, создают большее количество категорий, но не имеют большее количество идей в рамках одной категории. Итак, фактор G обуславливает значимо переключение между категориями и беглость (люди с высоким значением фактора G создают больше категорий и генерируют больше ответов). В свою очередь, переключение и беглость - каждый обуславливает креативность, но в разных направлениях: переключение - высокие баллы, беглость - низкие. Таким образом, влияние фактора G сокращено, но тем не менее довольно значимо.

Исследование 2:

На втором этапе исследования расширяется роль фактора G, регулирующих процессов в креативности. Часть выборки (случайным образом) получила эффективные стратегии для решения задач на дивергентное мышление (в частности, предложение рассматривать объект по частям, устанавливая связи между целым и частью для создания большего количества креативных ответов). Получилось, что, если давать испытуемым полезные стратегии, это увеличивает эффект влияния фактора G на креативность. Здесь важно отметить, что эффективное использование стратегии предполагает, прежде всего, удержание этой стратегии, несмотря на интерферирующие доступные, очевидные свойства предмета. Выборка: 139 женщин, 48 мужчин (те же условия).

Процедура: аналогичная первому исследованию.

Инструкция в контрольной группе была дана стандартная, в экспериментальной - давалась стратегия (говорилось о возможности разбить предмет на части и использовать функциональное назначение частей, а также рекомбинация. Приводился пример подобного рода).

Оценка фактора G: три задания, как в первом исследовании, но вместо беглости давалось другое задание: "сравнение кубов" (человек видит 2 куба с разными символами на сторонах и решает, могут ли это быть стороны одного куба или разных кубов) - 21 задача, 3 минуты.

Результаты: как и ожидалось, данная эффективная стратегия, увеличивает эффект влияния фактора G на креативность. Важно заметить, что здесь индивидуальные различия интеллекта не стираются, поскольку стратегия помогает тем, у кого высокие значения по фактору G. Это так, потому что важно использовать и сохранять эту стратегию несмотря на интерференцию. То есть стратегия не работает как абсолютная подсказка для всех.

Общие выводы:

Индивидуальные различия по фактору G значимо обуславливают креативность. Гипотеза частично подтвердилась (положительная связь фактора G с переключением отрицательная - с беглостью, кластеризацией). Во втором исследовании гипотеза подтвердилась: получение эффективной, но абстрактной стратегии увеличивает влияние фактора G на креативность, увеличивает индивидуальные различия людей с высоким и низким значением фактора G. Также важно отметить объяснение того факта, что наиболее креативные ответы даются позже по времени, в рамках данного исследования: сначала даются ответы, извлекаемые из памяти, из привычного использования, и нужно время, чтобы преодолеть эту интерференцию и применить более эффективную стратегию.

Table 1
Descriptive statistics and correlations: Study 1.

	M	SD	Min, Max	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1. Brick: rater 1	1.93	.69	1, 4	1																		
2. Brick: rater 2	1.69	.77	1, 4	.505	1																	
3. Brick: rater 3	1.67	.78	1, 4	.536	.483	1																
4. Knife: rater 1	1.81	.71	1, 4	.361	.290	.270	1															
5. Knife: rater 2	1.76	.81	1, 4	.199	.251	.155	.479	1														
6. Knife: rater 3	1.77	.79	1, 4	.446	.328	.573	.572	.415	1													
7. Clusters	1.73	.82	1, 7.50	-.367	-.224	-.260	-.340	-.222	-.334	1												
8. Switches	4.62	1.74	1.50, 10.50	.423	.363	.353	.273	.176	.323	-.343	1											
9. Fluency	7.14	2.89	2, 20	.093	.139	.082	-.101	-.042	-.011	.329	.645	1										
10. Ravens	9.89	3.15	1, 17	.146	.128	.171	.160	.123	.092	-.172	.168	-.002	1									
11. Paper folding	5.66	2.27	0, 10	.221	.119	.141	.128	.108	.130	-.190	.128	-.017	.438	1								
12. Letter sets	7.48	2.33	1, 13	.081	.107	.068	.134	.044	.066	-.112	.018	-.035	.306	.340	1							
13. VF: F	19.20	4.98	7, 33	.148	.216	.101	.115	.000	.107	.045	.235	.269	.181	.019	.197	1						
14. VF: M	18.14	4.22	7, 30	.256	.291	.130	.130	.044	.173	.001	.186	.181	.201	.069	.148	.647	1					
15. VF: animals	25.19	5.44	5, 39	.089	.160	.087	.105	.089	.152	-.041	.237	.159	.187	.183	.195	.341	.320	1				
16. VF: jobs	19.00	4.49	9, 32	.212	.110	.103	.127	.064	.137	-.039	.278	.267	.082	.102	.172	.428	.423	.509	1			
17. Body parts	3.32	1.18	0, 6	.082	.042	.025	-.027	-.021	.059	-.011	.191	.155	-.026	-.007	.097	.155	.150	.284	.207	1		
18. Food types	4.07	1.08	1, 6	.025	.085	.044	.029	.055	-.002	-.156	.166	.076	.128	.117	.139	.212	.138	.174	.167	.283	1	
19. Countries	3.96	1.19	1, 7	.180	.152	.146	.028	-.019	.019	-.056	.193	.168	.059	.160	.168	.128	.149	.170	.251	.425	.441	1

Table 2
Descriptive statistics and correlations: Study 2.

Variable	M	SD	Min, Max	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Rater 1	1.25	.457	1, 3	1							
2. Rater 2	2.36	.796	1, 5	.678	1						
3. Rater 3	1.59	.686	1, 4	.509	.543	1					
4. Rater 4	1.47	.562	1, 3	.470	.559	.615	1				
5. Ravens	9.73	3.01	0, 16	.052	.038	.105	-.080	1			
6. Paper folding	5.56	2.37	0, 10	.183	.127	.230	.057	.459	1		
7. Letter sets	7.41	2.31	2, 14	.026	.020	-.075	-.071	.323	.291	1	
8. Cube comparisons	9.51	3.79	2, 21	-.009	-.035	-.053	-.081	.254	.156	.416	1

Note. Correlations above the diagonal are for the strategy condition (n = 91); correlations below the diagonal are for the control condition (n = 97).

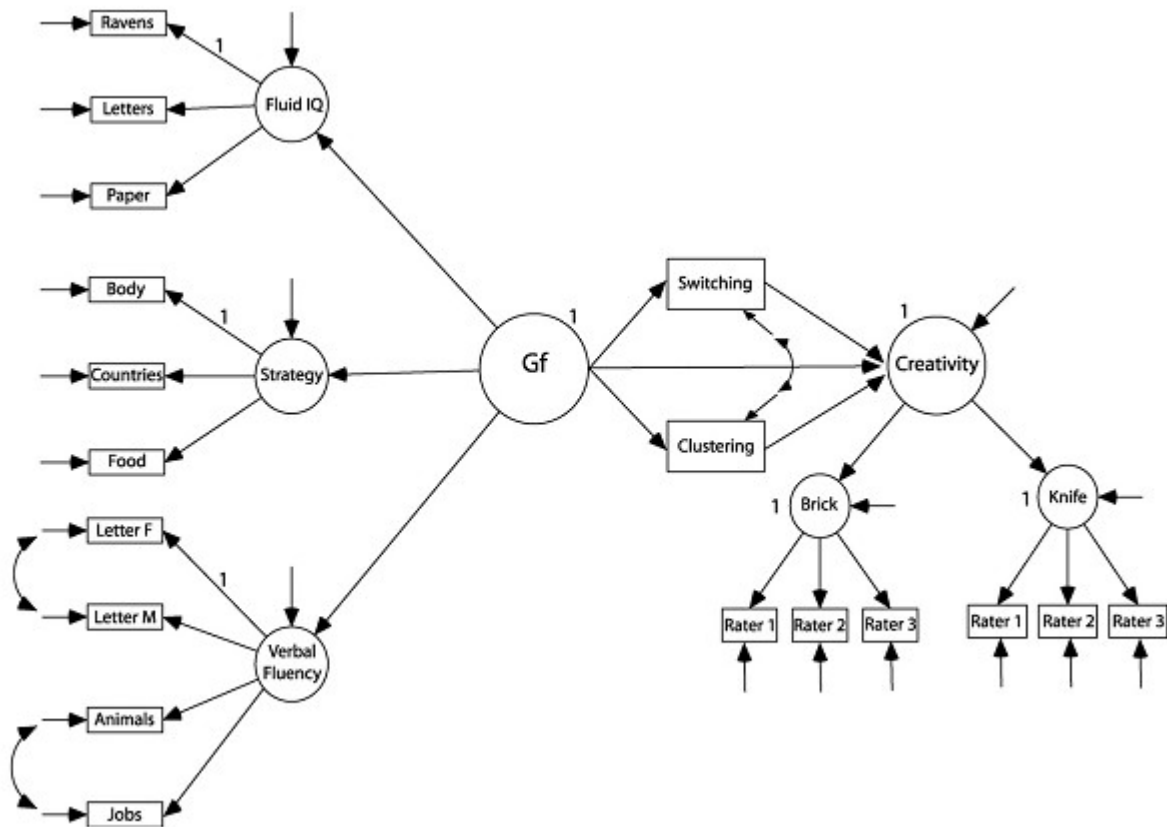


Рисунок № 2

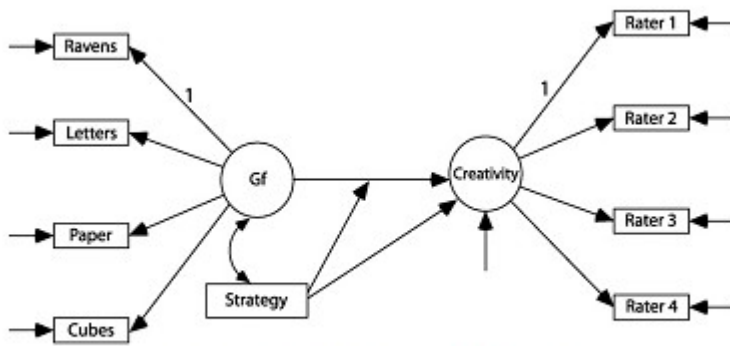


Fig. 2. A depiction of the interaction model: Study 2.