

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Алтайский государственный гуманитарно-педагогический
университет имени В.М. Шукшина»
(АГГПУ им. В.М. Шукшина)

Психолого-педагогический факультет
Кафедра педагогики и психологии

**МОТИВАЦИЯ ДОСТИЖЕНИЯ, УРОВЕНЬ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО
РАЗВИТИЯ И ПОЗИТИВНОЕ МЫШЛЕНИЕ КАК ФАКТОРЫ
УЧЕБНОЙ УСПЕВАЕМОСТИ СТАРШИХ ШКОЛЬНИКОВ**

Выпускная квалификационная работа

Допустить к защите

Зав. кафедрой **Манузина Е.Б.**
« 5 » мая 2016 г.

Выполнил: студент 4 курса
группы П-СП121
Зорин
Вячеслав Олегович

Научный руководитель:
канд. пед. наук, доцент
Семенченко
Ирина Витальевна

Оценка _____
« ___ » _____ 2016 г.

Председатель ГЭК
Агавелян Р.О.
Подпись _____

Бийск – 2016

Оглавление:

Введение.....	3
Глава 1. Теоретические вопросы исследования мотивации достижения, интеллектуального развития и позитивного мышления у старших школьников.....	7
1.1. Основы учебной успеваемости старших школьников.....	7
1.2. Исследования мотивации достижения в психологии.....	14
1.3. Роль интеллектуального развития в учебной успеваемости старших школьников.....	25
1.4. Позитивное мышление, как фактор учебной успеваемости старших школьников.....	28
Выводы по главе 1.....	33
Глава 2 Эмпирическое исследование мотивации достижения, уровня интеллектуального развития и позитивного мышления как факторов учебной успеваемости старших школьников	34
2.1. Организация и методы исследования мотивации достижения, уровня интеллектуального развития, позитивного мышления и учебной успеваемости старших школьников.....	34
2.2. Анализ результатов исследования.....	37
Выводы по главе 2.....	48
Заключение.....	50
Список литературы.....	51
Приложение.....	55

Введение:

Актуальность исследования. Старший школьный возраст - период важнейших перемен в жизни человека, именно в этот момент жизни происходит определение дальнейшего жизненного пути, ведущей становится учебно-профессиональная деятельность, выбор профессии и важнейшие процессы социализации, а также становления ученика, как личности. Многие учащиеся и сами педагоги не всегда знают, от чего именно зависит успеваемость в данном возрастном периоде, именно поэтому мы решили попробовать найти факторы, играющие значительную роль в такой важной для России проблеме.

По результатам исследования PISA (международная программа по оценке образовательных достижений учащихся) старшие школьники (15 лет) в России показывают всё худшие и худшие результаты. В 2000 году Россия занимала в рейтинге ОЭСР (Организация экономического сотрудничества и развития) 27 место, в 2012 – только 34-е.

Исходя из вышеуказанных данных, можно сказать, что проблема учебной успеваемости именно старших школьников сейчас остра, как никогда. Хотя на данный момент Российские учащиеся все еще занимают лидирующие места на олимпиадах по оценке знаний, но не состыковка учебных знаний и дальнейшего их применения в труде, уже сейчас начинает сказываться на успеваемости старших школьников и их достижениях среди сверстников из других стран.

Этот вопрос актуален, так как от успеваемости старших школьников зависит будущее нашей страны. За основные факторы успеваемости старших школьников были взяты: мотивация достижения, уровень интеллектуального развития и позитивное мышление. Мотивация достижения, на наш взгляд, один из важнейших компонентов учебной успеваемости, еще в 1930г Г.Мюррей предложил данный термин, в качестве примера приводя двух учеников с одинаковым уровнем интеллектуального развития, первый был

более мотивирован в определенном предмете, а второй - менее, в итоге у первого учащегося были достижения по данному предмету значительно выше, чем у его одноклассника.

Уровень интеллектуального развития всегда играл основную роль в образовательном процессе, ведь он определяет общую способность к познанию и решению проблем, определяет успешность любой деятельности и лежит в основе других способностей: ощущения, восприятия, памяти, представления, мышления, воображения, способность к решению проблем без проб и ошибок «в уме».

Позитивное мышление же является сильнодействующим компонентом старших школьников и позволяет часто выходить из затруднительных ситуаций. Современная нейробиология располагает указаниями на то, что повседневный образ мыслей оказывает среднее и долгосрочное воздействие на активность мозга, что позволяет быть более успешным в образовательном процессе.

Цель исследования: выявить взаимосвязь между мотивацией достижения, интеллектуальным развитием, позитивным мышлением и учебной успеваемостью старших школьников.

Объект: учебная успеваемость старших школьников.

Предмет: мотивация достижения, уровень интеллектуального развития и позитивное мышление как факторы учебной успеваемости старших школьников.

Гипотеза строится на том, что мотивация достижения, уровень интеллектуального развития и позитивное мышление, являются факторами учебной успеваемости старших школьников.

Задачи исследования:

- 1) Проанализировать научную литературу по проблеме исследования.
- 2) Провести анализ эмпирического исследования и установить связь мотивации достижения, интеллектуального развития и позитивного мышления с успеваемостью старших школьников.

3) Разработать рекомендации по повышению важных факторов учебной успеваемости старших школьников.

Экспериментальная база исследования: исследование проводилась в период с 01.09.2015 по 30.05.2016 на базе учреждения КГБОУ «Бийский лицей-интернат Алтайского края». Выборка из 44 учащихся старших классов (15-16 лет).

В качестве **методов исследования** использовались:

- 1) Теоретические методы: анализ литературы по изучаемой проблеме;
- 2) Эмпирические методы: тестирование (тест мотивации достижения А.А. Реана «Мотивация успеха и боязнь неудачи», тест уровня интеллектуального развития Равена «Шкала прогрессивных матриц», позитивное мышление определялось с помощью Теста «Диспозиционный оптимизм», версия Гордеевой - Сычёва – Осина.
- 3) Анализ документов (для сбора данных об успеваемости учащихся);
- 4) Математический метод статистического анализа данных (корреляция Спирмена).

Практическая значимость исследования состоит в возможности использования результатов исследования и предложенных рекомендации в работе школьной психологической службы, направленной на повышение успеваемости учащихся старших классов, а также при подготовке студенток практическим занятиям по дисциплинам: «Возрастная психология», «Психология семьи и семейного консультирования», «Педагогическая психология».

Апробация результатов исследования: результаты были представлены в следующих формах:

1. Обсуждение на заседании кафедры Педагогики и психологии АГГПУ имени В. М. Шукшина.
2. Выступление с докладом на международной научно-практической конференции «Воспитание и обучение в современном обществе:

актуальные аспекты теории и практики» (9-10 апреля 2016 года)
(получен диплом участника).

3. Публикация статьи в сборнике материалов международной научно-практической конференции «Воспитание и обучение в современном обществе: актуальные аспекты теории и практики» (9-10 апреля 2016 года).

Структура дипломной работы состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованной литературы и приложения.

Глава 1. Теоретические вопросы исследования мотивации достижения, уровня интеллектуального развития и позитивного мышления у старших школьников

1.1. Основы учебной успеваемости старших школьников

Анализ психолого-педагогической литературы, различных научных теорий, подходов и концепций показал, что понятие «успешность обучения» рассматривается учеными в двух основных направлениях. Первое можно обозначить как психологическое или психолого-педагогическое, где понятия «успех» и «успешность» определяются как особое эмоциональное состояние ученика, которое выражает его личное отношение (переживание) к деятельности или ее результатам (Г.Д.Кириллова, Е.И. Казакова, С.Д.Поляков, В.В.Сериков, Н.Е.Щуркова, и др.). Второе направление связано с рассмотрением успешности обучения в ракурсе проблемы результативности и эффективности обучения, а также успешность обучения фигурирует в контексте показателей качества образования (Ю.К.Бабанский, В.В.Давыдов, Г.Д.Кириллова, В.В.Краевский, И.Я.Лернер, Г.И.Щукина и др.) [13; С.78].

Успешность – ценностная категория, поскольку в понимании человеком своей успешности в жизни, в профессиональной деятельности отражается представление человека о смысле собственной жизни. Все исследователи, говоря об успешности, используют понятие «успех» [13; С. 94].

В школе К. Левина проблема успеха изучалась в контексте проблемы целеполагания личности, а более конкретно - в связи с изучением уровня притязаний. В экспериментальных исследованиях учеников К. Левина – Ф. Хоппе, М. Юкнат – исследовались роль успеха и неудачи в конкретной деятельности, зависимость динамики деятельности от наличия – отсутствия успеха, связь успеха с притязанием, трудностью задач, самооценкой (уровнем «Я») личности.

Проблема переживания успеха нашла свое развитие, показав зависимость переживания успеха или неуспеха от зоны трудности задач и внутренней

зоны возможностей человека: чем больше степень трудности задания внутри зоны возможностей испытуемого, тем больше валентность успеха на данном уровне трудности.

Исследуя успех или неудачу в конкретной деятельности, Ф. Хоппе, так же как и В.Н. Люсин связывал их с достижением – не достижением результата, к которому стремился человек. Успех является важнейшим условием стимулирования и динамики деятельности. По мнению исследователя, деятельность прекращается после ряда неудач, если потеряна малейшая возможность прийти к успеху [14; С. 45].

В отечественной психологии неудачи в учении рассматриваются в основном при изучении неуспеваемости учащихся – трудности или невозможности освоения ими учебной программы. В зарубежной психологии проблема неудачи рассматривается в русле изучения мотивации поведения. В вероятности успеха или неудачи для человека необходимо выделять объективные и субъективные компоненты. Под объективным компонентом понимается наличие или отсутствие у человека реальных умений и навыков, требующихся для достижения успеха. Субъективный компонент – это представление человека о степени своей способности к выполнению задания, обеспечивающее мотивацию деятельности.

В Толковом словаре русского языка С.И. Ожегова понятие «успех» рассматривается в трех значениях: как удача в достижении чего-либо; как общественное признание и как хорошие результаты в работе, учебе и других видах общественно-полезной деятельности [14; С. 97].

В данной работе мы будем придерживаться понимания успеха как положительного результата деятельности, достойного признания, как самой личностью, так и значимых для неё людей. Мы не склонны рассматривать успех как удачу, поскольку удача, на наш взгляд, имеет элемент везения и не всегда обусловлена трудом.

Анализ современной научной литературы дает основание рассматривать понятие «успех» в различных аспектах [14; С. 111]:

- в психологическом: «успех» понимается как переживание состояния радости, удовлетворения от того, что результат, к которому стремилась личность, либо совпал с её ожиданиями, надеждами (уровнем притязаний), либо превзошел их [14; С. 112];

- в социально-психологическом: «успех» рассматривается как оптимальное соотношение между ожиданиями окружающих, личности и результатами деятельности (когда ожидания личности совпадают или превосходят ожидания окружающих, наиболее значимых для личности, можно говорить об успехе) [14; С. 113];

- в педагогическом аспекте «успех» трактуется как качество, присущее личности, достигнувшей успеха в процессе воспитания и обучения. Это может быть и успех ребенка в учебе, и успех педагога в обучении учащихся и успех родителей в воспитании детей [14; С. 114].

Таким образом, понятие «успех» можно рассматривать в узком и широком значении. Узкое значение сводится к пониманию оценки конкретного результата деятельности, значимого для личности. В широком смысле под успехом понимается жизненная успешность, которую человек достигает и переживает в ходе собственной жизнедеятельности, стремясь реализовать свой творческий потенциал.

Психологическое определение успешности включает в себя: результат достижения значимых целей; сам процесс, стимул (способ) достижения; субъективную удовлетворенность процессом и результатами собственной жизнедеятельности, т.е. переживание своей успешности.

Успешная деятельность тесно взаимосвязана с тем состоянием, которое человек испытывает, добиваясь успешного результата. Так, например, американский психолог М. Ксикзентмихали выявил признаки субъективного состояния внутренней мотивированности, которую испытывает человек от деятельности, приносящей удовольствие. Это состояние он назвал «ощущением потока», и возникает оно тогда, когда в деятельности человека сбалансированы «могу» и «надо», когда приведено в гармонию то, что

должно быть сделано (требования деятельности) и то, что человек может сделать. Учебные задания должны быть такой степени сложности, чтобы они соответствовали способностям ученика. В противном случае возникает либо состояние скуки, т.к. задания чрезмерно легки, либо состояние тревожности, т.к. сложность заданий превышает уровень развития способностей человека [15; С. 23].

Учебная деятельность требует от участвующих в ней не «одинаковости» её осуществления, а однонаправленности. С феноменом объективного психологического различия составляющих совместной учебной деятельности учителя и ученика связана её эффективность. Чем более сближено понимание целей («я хочу этому научить» - учитель, «я хочу этому научиться» - ученик), мотивация (настроенность на учебный процесс в данный момент и учителя, и ученика), эмоциональное принятие учебной ситуации (и для учителя, и для ученика она эмоционально привлекательна), согласование способов подачи, восприятия и переработки информации, форм корректировки, контроля и самоконтроля деятельности, тем успешнее идет учебный процесс[5;С. 88]. Сочетание всех этих условий принято называть «ситуацией успеха». Если понятие «успех» принято понимать, как результат ситуации, то под «ситуацией успеха» понимается сочетание условий, которые его обеспечивают.

В психолого-педагогической литературе ситуация успеха рассматривается как фактор развития отношений сотрудничества учителя с учащимися.

В учебной деятельности под «ситуацией успеха» И.А. Ларионова понимает «целенаправленное сочетание психолого-педагогических приемов, которые способствуют осознанному включению каждого учащегося в активную учебную деятельность в зависимости от индивидуальных возможностей, обеспечивают положительный эмоциональный настрой учащихся на выполнение учебной задачи и способствуют адекватному восприятию результатов своей деятельности» и предлагает в качестве

функций «ситуации успеха» анализировать поисковую деятельность учащихся [2; С. 61]; подкрепление усилий личности, стимулируемой действиями авторитетного лица; самоопределение и саморазвитие, а также удовлетворение человеком самой деятельностью. Она выделяет следующие «формы успеха» учащихся:

- 1) успех-признание результата;
- 2) успех-признание значимыми людьми;
- 3) успех-преодоление трудностей;
- 4) успех - осуществление назначения [5; С. 76].

Следует отметить, что характер деятельности и целей учащегося может быть разным, поэтому и виды успешности также выделяются разные. Так, к примеру, А.С. Белкин выделяет три вида успеха: предвосхищающий, констатируемый и обобщающий, а также выделяет специфику восприятия успеха детьми разного возраста. К примеру, у младших школьников в основе ожидания успеха лежит стремление заслужить одобрение взрослых (родителей, учителей), у подростков – стремление получить одобрение значимых сверстников, у старших школьников - стремление утвердить свое «Я» [5; С.92]. Под «ситуацией успеха» он понимает «целенаправленное организованное сочетание условий, при которых создается возможность достичь значимых результатов в деятельности».

Когда же хотят подчеркнуть еще и способы учения, позволившие достигнуть тот или другой результат, высокую или низкую успеваемость – применяют понятие учебной успешности. Впервые данное понятие было введено Б.Г. Ананьевым. Оно учитывает темпы, напряженность, индивидуальное своеобразие (стиль) учебной работы, степень прилежания и усилий, которые прилагает обучаемый, чтобы прийти к определенным достижениям.

Традиционно под успешностью обучения понимается высокая академическая успеваемость учащихся, определяемая как степень совпадения реальных и запланированных результатов учебной деятельности.

Успешность обучения можно трактовать как полное или превосходящее ожидание достижения его целей, которое обеспечивает развитие ученика для перехода его на более высокие уровни обученности и саморазвитие как внутренне обусловленное изменение личностных качеств [17; С. 210].

Обучение признается успешным, если, во-первых, позволяет достигнуть заданных норм, определяемых целями и задачами обучения, то есть достигнуть определенного, заранее заданного результата. И, во-вторых, если этот результат достигается наиболее рациональным способом, а именно, с меньшими временными затратами и трудовыми ресурсами.

В.А. Якунин понимает под успешностью обучения эффективность руководства учебно-познавательной деятельностью, обеспечивающего высокие психологические результаты при минимальных затратах (материальных, финансовых, кадровых, физических, психологических и т.п.) [29; С. 233].

О.В. Хухлаева определяет неудачи в учении как несоответствие полученного ребенком результата учебной деятельности необходимому, вызывающие эмоциональное переживание и последующее изменение поведения [34; С. 235].

Мы можем сделать вывод, что чаще всего успешность учебной деятельности учащихся рассматривается как характеристика темпов, напряженности, индивидуального стиля работы, степени прилежания и усилий, прилагаемых ими для достижения учебных целей. Гносеологический анализ понятия «академическая успешность» позволяет сделать вывод, что как педагогическая категория она включает в себя:

- результативность учебной деятельности и эффективность, используемых им способов достижения учебных целей;
- субъективную удовлетворенность учащегося процессом и результатами учения, т.е. переживание своей успешности [30; С. 105].

Если ученик в процессе обучения сумел преодолеть свой страх, затруднения, растерянность, неорганизованность, учебная деятельность

имеет субъективную успешность. Такой школьник испытывает удовлетворенность собой и своей деятельностью. И, наоборот, несчастный, тревожный, замученный нормативными требованиями и ожиданиями окружающих отличник, на наш взгляд, не может быть отнесен к успешным, поскольку учеба не приносит ему радости, удовлетворения, «ощущения потока», всего того, что входит в понятие успешность.

Объективная успешность предполагает внешнюю оценку результатов учебной деятельности ребенка со стороны учителя, родителей, других референтных лиц и выражается обычно в виде поощрения или порицания в адрес ребенка.

Также стоит взять во внимание особенности старших школьников. Им свойственна повышенная, по сравнению с другими возрастными группами, значимость тесных эмоциональных контактов.

Интенсивная социализация, сменяющая характерное для подростков противопоставление себя взрослому обществу. Это, в свою очередь, приводит к усилению негативных реакций и эмансипированного поведения со стороны старшеклассников, и к попыткам усилить контроль со стороны их родителей. В результате и дети, и родители переживают целый комплекс личностных проблем, который повышает их тревожность.

Итак, мы пришли к выводу, что понятия «успешность» и «успеваемость» не схожие по значению.

Успеваемость – это степень совпадения реальных результатов учебной деятельности с запланированными. Успешность обучения – качественная оценка результатов деятельности, которая складывается из объективной результативности и субъективного отношения к этим результатам самого учащегося [6; С. 98]. Иными словами, успешность отражает определенное свойство личности, содержащее в себе немало компонентов, имеющих свои характеристики.

1.2. Исследования мотивации достижения в психологии

Мотивация достижения — одна из разновидностей мотивации деятельности, связанная с потребностью индивида добиваться успеха и избегать неудач [22; С. 44]. Впервые понятие «мотив достижения» было выделено Г. Мюрреем в 1930-х годах.

Человек, стремящийся достичь успеха, высоких результатов в деятельности, обладает сильной мотивацией достижения. Для одних достижение успехов в деятельности более важно, для других - менее.

От того, какое значение человек приписывает достижениям в определенной области, зависит выбор той деятельности, которой он стремится заниматься. Чтобы выяснить значимость достижения успеха в определенной деятельности, можно дать следующие вопросы:

- Насколько важен для Вас успех в данной деятельности?
- Стремитесь ли Вы достигать высоких целей?
- Склонны ли Вы много и настойчиво работать ради достижения поставленных целей?
- Ожидаете ли Вы высоких результатов в деятельности, верите ли в успех?

Факторы, определяющие наличие сильной мотивации достижения

1. Стремление достигать высоких результатов (успехов).
2. Стремление делать все как можно лучше.
3. Выбор сложных заданий и желание их выполнить.
4. Стремление совершенствовать свое мастерство [18; С. 56].

Представьте себе двух детей с одинаковыми способностями, но различной мотивацией.

Мальчик А (с сильной мотивацией достижения):

- увлеченно учит математику;
- стремится выполнять сложные задания и пытается разобраться в том, что является для него непонятным;
- все делает для того, чтобы получить наивысшую оценку.

Мальчик Б (с таким же интеллектуальным уровнем и способностью к математике, но со слабой мотивацией достижения):

- не проявляет заинтересованности к математике, не любит решать задачи;
- при самостоятельном выборе задач выбирает более легкие;
- наталкиваясь на трудности (сложные задания) либо сразу обращается за помощью, либо прекращает деятельность [17; С. 139].

Понятно, что А будет быстрее развиваться и его успехи будут выше, чем у Б.

Зависимость успеха от способностей и мотивации достижения

Успех в деятельности, как известно, зависит не только от способностей человека, но и от стремления добиться цели, от целеустремленного и настойчивого труда ради достижения успеха (т.е. от мотивации достижения).

Исходя из этого, можно предложить такую формулу успеха:

$$У = С \times М \times Ст$$

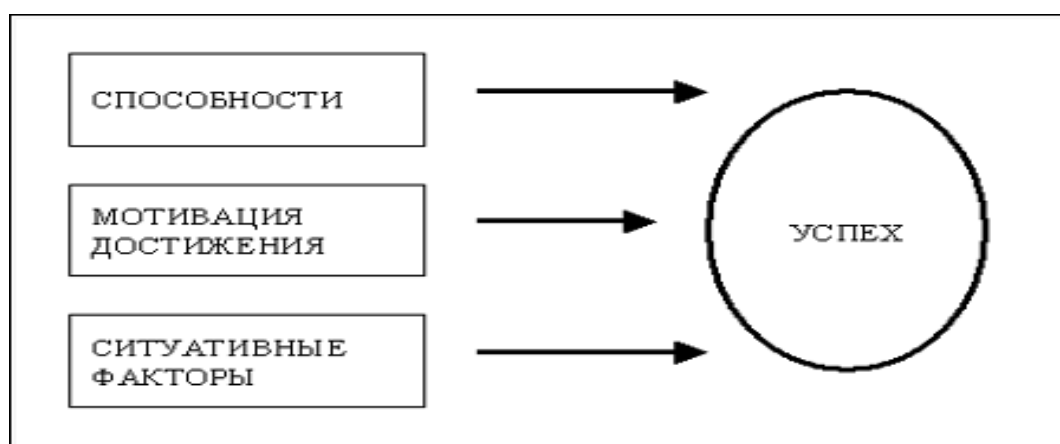
где

У - успех;

С - способность;

М - мотивация достижения;

Ст - ситуация (внешние факторы, благоприятные обстоятельства и т.п.).



Невзирая на то, что данная формула является достаточно общей, она дает возможность прогнозировать успехи в деятельности. Определяя силу

(уровень) мотивации достижения человека (т.е. стремление достичь успеха), можно спрогнозировать его будущую карьеру[5; С. 108].

Для достижения успеха в деятельности важны как способности, так и наличие высокого уровня мотивации достижения. Нас не удивляет, когда менее одаренный, но более замотивированный ученик (спортсмен, специалист) достигает иногда более высоких результатов в деятельности. Сильно мотивированный человек стремится к успеху и, как правило, больше работает. А для недостаточно мотивированного индивидуума успех не является привлекательным. Это определяет низкий уровень развития мотивации достижения у такого человека.

Очень важно, чтобы учитель (руководитель, тренер) понимал, что успех зависит не только от способностей, но и от мотивации достижения, и учитывал это как в отборе способных людей, так и в работе с ними.

Одними из первых исследователей мотивации достижения были Д. Аткинсон и Д. Макклеланд. Мотивация достижения у них определяется через соотнесение с критерием качества деятельности. Было показано, что мотивация достижения больше свойственна представителям среднего класса, чем высшего и низшего. Люди, которые мотивируются успехом, лучше справляются с задачами, лучше о них помнят, а также склонны брать новые задачи. В классическом понимании мотивации достижения Д. Аткинсоном, индивид ставит себе средне сложные цели и, таким образом добивается успеха[8; С. 111].

Исследования когнитивных детерминант поведения достижения успеха можно вести с Дж. Роттера. Он ввел понятие «локуса контроля», которое описывало, какому источнику человек приписывает происходящие с ним события, внешнему — «экстернальный локус», и внутреннему — «интернальный локус»[19; С. 173]. Наиболее удачным считается, когда человек приписывает успехи себе, а неудачи — внешним силам.

Б. Вайнер предположил, что важно не только то, какое последствие имеет действие человека, но и то, как он объясняет причины этого последствия. Это

соображение послужило началом для создания всех атрибутивных подходов. Вайнер показал, что то, как человек будет себя вести, зависит от того, какого истолкования предыдущего опыта он придерживается, какой у него атрибутивный подход. Он ввел два основных параметра, по которым люди определяют причины тех или иных успехов и неудач в своей деятельности[23; С. 291].

Внешняя или внутренняя по отношению к человеку причина, так, например, влияние других — причина внешняя, а собственные усилия или способности - причина внутренняя.

Стабильность или не стабильность причины, например, фактор усилий или удачи — вне зависимости от его локализации являются нестабильными, а фактор способностей и сложность задачи - стабильными.

Таким образом, люди преимущественно избегают той деятельности, где причины неудач ими истолковываются как стабильные и внутренние, например, недостаток способностей.

Согласно Х. Хекхаузену, мотивация достижения представляет собой стремление увеличить или сохранить высокими способности человека там, где может быть использован критерий успешности. При этом само это стремление предполагает возможность двух исходов — успеха и неудачи[15; С. 125]. Мотивация достижения успеха может быть проявлена только там, где есть возможность совершенствовать свою деятельность, она ориентирована всегда на конечный результат, цель деятельности. Люди с высокой мотивацией достижения часто возвращаются к прерванным задачам, также для них характерен постоянный пересмотр целей. Кроме того, Х. Хекхаузен подчеркивает, что мотив - это конструкт, искусственно введенный для изучения поведения (Хекхаузен, 2003). Анализируя результаты проведенных исследований, он обращает внимание на то, что при наличии конфликта мотивов, люди, у которых не доминирует мотив достижения, склонны снижать свой уровень притязаний, отказываться от возможного успеха. При этом это не связано со страхом потерпеть неудачу, просто в

реальной деятельности людей ведущими могут выступить другие мотивы, и это может негативно сказываться на деятельности, изначально направленной на достижения успеха [15; С. 126].

Мартин Селигман, исследуя истоки депрессии у людей, сформулировал понятие выученной беспомощности. Он показал, что длительное переживание неуспеха является залогом снижения ожиданий об успешности субъектом [6; С. 54].

В его классических экспериментах на собаках было показано, как переживание опыта неподконтрольности приводит к беспомощности и отсутствию даже попыток избежать ударов тока, даже если это возможно. Исследование младенцев также показало, что эти паттерны возникают очень рано, уже в первые годы жизни людей. Дети, которые ранее имели опыт манипуляции игрушками, подвешенными над кроватью, в новой ситуации быстро учились это делать. Те же дети, которые ранее не могли контролировать расположение игрушек, не были способны обучиться этому в новой ситуации, даже при том, что у них была возможность это сделать.

М. Селигман дополнил подход Б. Вайнера, и ввел понятие пессимистического и оптимистического объяснительного стиля. Он ввел три параметра, по которым люди интерпретируют исход той или иной ситуации:

Постоянство той или иной причины (аналог стабильности у Б. Вайнера)

Широта причины, то есть универсальность (причина относится ко всем объектам или только к некоторым);

Персонализация — то есть локализация причины вовне или внутри субъекта.

Исходя из того, как именно человек определяет причины постигших его неудач или достигнутых успехов можно уверенно прогнозировать его поведение. Известно, что Мартин Селигман и его коллеги даже внедрились это своё открытие в широкую практику, показав на работников страховой компании, что люди, с оптимистическим стилем добиваются больших

успехов и учатся быстрее, после чего тестирование на стиль объяснений стало повсеместным[6; С. 62].

Э. Скиннер исследовала взаимосвязь воспринимаемого контроля и мотивации достижения. Её интересовали факторы, которые продуцируют энтузиазм[25; С. 62-63]. Ею было отмечено, что уже в раннем возрасте одни дети воспринимают трудности как интересные задачи, другие же становятся встревоженными, подавленными и испуганными.

Э. Скиннер пишет, что представления о контроле являются имплицитными теориями о том, как устроен окружающий мир и какое место человек занимает в нем, ощущение контроля может приносить радость, а потеря контроля быть разрушительной.

Ощущение контроля влияет не только на то, как человек будет чувствовать и вести себя в повседневной жизни, но и на то, как в стрессовых ситуациях представления о своем контроле определяют то, будет ли человек проверять свои гипотезы, искать выход или уходить от ситуации:

«Люди, верящие в возможность осуществления контроля, действуют так, чтобы благоприятные события стали более вероятны, побеждают и таким образом укрепляют свои ожидания контроля» [27; С. 438]. Кроме того, вовлеченность в деятельность, активная деятельность по решению возникающих проблем приводит к повышению компетентности и уровня умений.

Люди, которые не верят в контроль, убегают от решения сложных задач, что со временем приводит не только к разнице между уровнем субъективного контроля, но и уровнем реальных умений и достижений человека.

«Воспринимаемый контроль служит не только надежным предиктором успеха и неуспеха во многих областях человеческой жизни, но и связан с уровнем здоровья индивида, профессиональными и школьными достижениями, компетентностью, мотивационными факторами, политическими убеждениями, креативностью, что он проявляется в родительских установках, воспитании детей и продолжительности жизни» [37; С. 280].

Подход Э. Скиннер базируется на трех составляющих деятельности:

- деятель
- средства деятельности
- результаты (цели) деятельности

Также различаются представления об эффективности тех или иных средств и представления о владении этими средствами.

Э. Скиннер называет свой подход деятельностным и рассматривает действие как интенциональноцеленаправленное поведение.

Таким образом, выделяются три составляющих:

- связывающие деятеля и результат
- деятеля и средства достижения
- средства и результат [25; С. 77].

Когда человек верит, что он владеет контролем над важными результатами, он инициирует поведение, проявляет усилия и настойчивость, пробует разные стратегии, ведет себя активно. В случае, если человек верит, что контроля нет, он становится пассивным, беспомощным и легко бросает начатое. «Когда уровень контроля высок, человек концентрируется на деятельности, вовлекается в неё, переживает свою компетентность, что приводит к постановке новых, сложных, еще незнакомых задач, на грани его возможностей, что в итоге приводит к его росту, если уровень контроля низок, человек отвлекается от выполнения деятельности, избегает трудных задач, отклоняет возможности и предложения попрактиковаться» [37; С. 319].

Представления о доступности средств показывают, насколько человек владеет теми или иными средствами, представления о средствах показывают убеждения индивида касательно того, что определенные средства служат достаточными условиями для достижения цели, а общие представления о контроле отражают веру индивида в саму возможность достичь того или иного результата.

Наиболее важное значение эти представления имеют при постановке новых целей и интерпретации уже полученных результатов деятельности, так человек определяет причины и значения своих успехов и неудач.

На примере исследований учебной деятельности, было показано, что оптимальный профиль воспринимаемого контроля должен выглядеть так: высокая уверенность в возможности достичь результат, высокая уверенность в важности усилий и уверенность в доступности этого средства, низкая уверенность в важности таких средств как способности, влиятельные другие факторы и случай, а также неизвестная причина, при уверенности в наличии этих средств.

Проблематику достижения в когнитивно-бихевиоральном подходе также описывает теория самоэффективности А. Бандуры.

Он предположил, что ключевым фактором является не просто вера в достижение успеха, или надежда на успех, или привлекательность цели, а вера в то, что человек способен осуществить деятельность, которая может привести к желаемому результату[7; С. 94].

Самоэффективность не сводится к навыкам или способностям человека, а сводится к тому, что он о них думает, насколько компетентным себя ощущает в процессе деятельности. А. Бандура подчеркивает, что самоэффективность касается будущего, а не прошлого, это прогноз справляюсь или нет, самоэффективность показывает оценку своей компетентности, а не является личностной чертой или диспозицией. Теория самоэффективности прогнозирует, что люди будут участвовать в ситуациях, с которыми, как они считают, они могут справиться и будут избегать ситуаций, с которыми они справиться не могут.

Выделяют уровень: обобщенность и сила самоэффективности.

Уровень показывает, насколько трудные задания в одной и той же области человек, по его мнению, может решить.

Обобщенность: А. Бандура определяет общую самоэффективность или глобальную, касающуюся веры индивида вообще в свои способности,

самоэффективность касающуюся каких-то областей деятельности и самоэффективность в конкретном деле в конкретных условиях.

Сила самоэффективности отражает степень уверенности в том, что человек справится[7; С. 96]. Именно от силы самоэффективности зависит, сдастся ли он перед лицом трудностей или продолжит действовать.

Теория самодетерминации Эдвард Л. Деси и Ричард М. Райан, в отличие от атрибутивных теорий показывает значимость именно потребностей человека[39]. В этой теории описаны внешняя и внутренняя мотивации:

Внешняя мотивация, это когда деятельность, которую выполняет человек, служит не целью, а средством для какой-то другой цели или деятельности, или когда человек выполняет под действием внешнего контроля: поощрений или наказаний

Внутренняя мотивация, это когда человек делает что-то, просто потому что это ему интересно и привлекает его. Экспериментально было показано, что награда уменьшает интерес к деятельности, то есть внешняя мотивация негативно сказывается на внутренней.

Э. Деси и Р. Райан выделяют 3 подтеории:

Теория самодетерминации. Теория гласит, что самыми важными являются следующие потребности:

Потребность в автономии — чувствует, считает ли себя субъект сам источником своей деятельности, или его деятельность, его цели поставлены извне

Потребность в компетентности, то есть стремление достичь поставленных целей. Итоговый конструкт они называют самодетерминированной компетентностью.

Потребность во взаимосвязи с другими людьми, то есть потребность иметь хорошие, надежные, удовлетворительные отношения с другими. Удовлетворение этой потребности особенно важно для реализации потребности в автономии, в детском возрасте, имеет ли ребенок возможность выбирать, и сам ставить свои цели, или за него решают взрослые.

Теория когнитивной оценки. Теория говорит о том, как человек воспринимает происходящие с ним события, и как они влияют на его внутреннюю и внешнюю мотивацию. События описываются как контролирующие, информирующие и амотивирующие. Контролирующие и амотивирующие события (невозможность достичь цели, угрозы и поощрения и тп.) негативно сказываются на внутренней мотивации, а информирующие (успех, положительная обратная связь), наоборот, укрепляют её[12; С. 192].

Организмическая интегративная теория. Теория детально разбирает понятия внутренней и внешней мотивации и то, что на них оказывает влияние. Эдвард Л. Деси и Ричард М. Райан считают, что внутренняя и внешняя мотивации являются сложными конструктами и складываются из многих факторов. Они показывают, как индивид может интроецировать цели и задачи, поставленные ему извне, и считать их своими собственными, и это будет интернальной саморегуляцией, хотя и не внутренне мотивированной, а может считать, что цели навязаны ему извне, и это будет экстернальной саморегуляцией, то есть чисто внешней мотивацией и не стремится их достичь. При этом важно уметь, отмечают они, интроецировать значимые цели, снимая дихотомию контролирующий — контролируемый[39].

Т. О. Гордеева подчёркивает, что мотивация достижения является сложным конструктом и состоит из множества факторов. Она выделяет следующие 5 блоков:

Мотивационно-регуляционный блок (формирование доминирующих мотивов). Блок отвечает за то, почему человек вообще что-то делает, а не делает что-то другое. За мотивами стоят потребности и потребные состояния, также мотивы зависят от ценностей и представлений субъекта. Потребности выступают предикторами деятельности и мотивов, могут дать толчок к какому-то поведению, но сами не являются достаточным объяснением того, почему человек что-то делает. Ценности могут быть представлены на осознаваемом и неосознаваемом уровне, обладают побудительной силой и во

многим определяют содержание и характер деятельности [28; С. 31]. Для прогнозирования поведения человека важно знать иерархию его ценностей. Для мотивации важно ощущение компетентности и самодетерминации.

Целевой блок (постановка целей). Цели - это конечные результаты, которых намерен достичь человек, они осознаваемы, в отличие от мотивов, которые могут быть скрыты. Этот блок отвечает за то, какие цели человек себе ставит, насколько они конкретны, сложны, четки, ясны, близки. Цели позволяют контролировать ход деятельности [28; С. 32]. Цели связаны между собой иерархически. Цели могут быть однородны и разнородны по содержанию. Важным компонентом этого блока является самоэффективность как представление о возможности для индивида осуществить деятельность по достижению той или иной цели.

Интенциональный блок (планирование выполнения деятельности). Этот блок отвечает за планирование действий по достижению цели, это сознательное стремление достичь и выбор средств, необходимых для достижения [28; С. 32]. На этом блоке важными факторами являются вера в контролируемость и доступность средств и результатов деятельности.

Блок «реакцию на неудачу» (реагирование на ситуацию помехи и неудачи). Одним из важнейших моментов в достиженческой деятельности является реакция на неудачу у субъекта. Так одни люди в ситуации неудачи могут сдаться и сложить руки, а других неудача только подстегнет приложить больше усилий, найти новые пути достижения, переосмыслить свои методы. Здесь имеет значение, каким факторам человек приписывает свои неудачи и успехи. Показано, что если человек приписывает неудачу себе (более конкретно — своим способностям), то это приводит к отказу от продолжения деятельности, если внешним и контролируемым факторам, или внутренним и поддающимся контролю, то продолжает усилия и неудача его не «ломает» [28; С. 33].

Блок «усилия» (реализация намерений). Этот блок отвечает за динамическую и содержательную характеристику активности, за

интенсивность деятельности, готовность выполняет её непрерывно, за её длительность. Эмоциональное состояние и уровень тревожности человека имеют здесь большее значение, высокий уровень тревожности в сочетании с низкой верой в свои способности и возможность достичь цели прерывают выполнение деятельности, в то время как тревога без утраты самоэффективности не сказывается на деятельности [28; С. 33-34]. Полное отсутствие тревоги также может сказываться негативно, а умеренный уровень тревожности оказывать стимулирующий и мобилизирующий эффект.

1.3. Роль интеллектуального развития в учебной успеваемости старших школьников

Интеллект - (понимание, познание) - общая способность к познанию и решению проблем, определяющая успешность любой деятельности и лежащая в основе других способностей, система всех познавательных способностей индивида: ощущения, восприятия, памяти, представления, мышления, воображения, способность к решению проблем без проб и ошибок «в уме» [13; С. 128].

Понятие И. как общей умственной способности применяется в качестве обобщения поведенческих характеристик, связанных с успешной адаптацией к новым жизненным задачам.

Интеллект относится к наиболее сложным умственным способностям личности. В интерпретации его сущности мнения психологов расходятся. В этой связи были предложения вообще отказаться от этого понятия (Д. Кэррол, С. Максвелл) или заменить его другими, например, «адаптабельностью» или «умственной структурой» (Д. Меллер и др.)

Интеллект — это, прежде всего, основа целеполагания, планирования ресурсов и построение стратегии достижения цели. Есть основания полагать, что зачатками интеллекта обладают животные, и уже на этом уровне их интеллект посредством механизмов целеполагания и достижения целей

влиять на эволюцию животных[40]. Изучением интеллекта животных занимается сравнительно молодая область науки, когнитивная этология.

Влияние интеллекта выходит за пределы жизни одного человека. Развитие интеллекта у человека выделило его из животных и стало началом развития общества, а затем и человеческой цивилизации.

Интеллект как способность обычно реализуется при помощи других способностей. Таких как: способности познавать, обучаться, мыслить логически, систематизировать информацию путём её анализа, определять её применимость (классифицировать), находить в ней связи, закономерности и отличия, ассоциировать её с подобной и т. д. О наличии интеллекта можно говорить при совокупности всех этих способностей, в отдельности каждая из них не формирует интеллект. Интеллектом может обладать система, составляющие элементы которой каждый в отдельности интеллектом не обладают.

К параметрам, формирующим отличительные особенности интеллектуальной системы человека относят:

объём рабочей памяти, способность к прогнозированию, орудийной деятельности, логике,

- многоуровневую (6 слоев нейронов) иерархию системного отбора ценной информации,
- сознание,
- память[36; С. 221].

Выделяются биофизические параметры «интеллектуальной энергетики»: количество информации, ускорение (частота, скорость) и расстояние её передачи, — с объединением их в «формулу интеллекта».

Различное содержание деятельности требует развития определённых интеллектуальных способностей индивида. Но во всех случаях необходима чувствительность индивида к новому, актуальным проблемам, к тенденциям возможного развития ситуации. Показателем развития интеллекта является

несвязанность субъекта внешними ограничениями, отсутствие у него ксенофобии — боязни нового, непривычного[24; С. 141].

«Существенное качество ума индивида — предвидение возможных последствий предпринимаемых им действий, способность предупреждать и избегать ненужных конфликтов» [41]. Одной из основных особенностей развитого интеллекта является способность к интуитивному решению сложных проблем.

Развитие отдельных качеств интеллекта определяется как генотипом данного индивида, так и широтой его жизненного опыта. В тоталитарных социальных режимах у конформных индивидов формируется так называемое целевое мышление — сфера мышления индивида сужается до крайне ограниченных житейских пределов, широко распространяется интеллектуальный инфантилизм, а в среде интеллектуалов — созерцательность. В групповом мышлении начинают преобладать расхожие, стереотипы, шаблонные ориентации, схематизированные матрицы поведения. Возникают деформации в содержании интеллекта. Возможны деформации и в структуре интеллекта, в его организации[35; С. 249]. Негативным качеством интеллекта является ригидность мышления — его негибкость, предвзятое отношение к явлению, преувеличение чувственного его впечатления, приверженность к шаблонным оценкам.

Различные взгляды на интеллект

Согласно Линде Готтфредсон, интеллект — это весьма общая умственная способность, которая включает возможность делать заключения, планировать, решать проблемы, абстрактно мыслить, понимать сложные идеи, быстро обучаться и учиться на основании опыта. Это не просто изучение книг, узкие академические знания или навыки проходить тесты. Напротив, по мнению учёного, «интеллект отражает более широкую и глубокую способность познавать окружающий мир, понимать суть вещей и соображать, что делать в той или иной ситуации» [4; С. 66].

Ф. Н. Ильясов определяет интеллект как «способность системы создавать в ходе самообучения программы (в первую очередь эвристические) для решения задач определенного класса сложности и решать эти задачи».

В начале XX века Чарльз Спирман показал, что если человек хорошо решает одни задачи, то он успешен и в решении других, то есть, что все интеллектуальные способности статистически связаны. Спирман ввёл «фактор g» общего интеллекта, показывающий эффективность выполнения всех познавательных задач[26; С. 184]. На практике оказалось, что «фактор g» трудно измерить напрямую. Однако на его основе удалось сформулировать величины, которые измерить возможно и которые представляют собой приблизительные меры g. Одним из таких параметров является коэффициент интеллекта (IQ). Психолог Джеймс Флинн первый провел обширные исследования в области динамики IQ в разных странах мира за длительный период и показал, что этот коэффициент непрерывно возрастал в течение 50 лет (Эффект Флинна).

1.4.Позитивное мышление, как фактор учебной успеваемости старших школьников

Позитивное мышление — в своей основе исходит из того, что применяющий его путём постоянного позитивного влияния осознанного мышления достигает в мыслях продолжительного конструктивного и оптимистического настроения и тем самым повышает свою удовлетворённость и качество жизни[13; С. 312]. Синонимы — «новое мышление», «правильное мышление», «мышление силы» или «ментальный позитивизм». Понятие «позитивное мышление» не является синонимом позитивной психологии. Но в то же время позитивное мышление во многом опирается на неё, являясь как бы прикладным продолжением её (хотя, как система концепций, позитивное мышление возникло раньше - позитивная психология связывается с именами Мартина Селигмана, Майкла Фордеса и ряда других авторов, работавших в 1970-х -- 2010-х г.г., в то время как

позитивное мышление уходит своими корнями к девятнадцатому веку). Современные авторы «по позитивному мышлению» охотно цитируют корифеев позитивной психологии, видя в их работах теоретическое обоснование - с одной стороны, и с другой - практическое «научно обоснованное» подтверждение своих концепций.

В некоторых трудах по данной теме центральное место занимает вера. В данном случае речь в первую очередь идёт не о религиозной и трансцендентально направленной вере, а об убежденности, что вещи, которые человек считает «правдой», имеют тенденцию осуществляться в его жизни. Зачастую, однако, грань перехода к эзотеризму трудно заметить.

Мировоззренческий метод позитивного мышления выказывает себя как способ деконструкции ложной или не существующей негативной действительности и её воздействий, возникших лишь как следствие ложных представлений или — в эзотерическом смысле — позитивного/правильного использования «законов сил космоса» [19; С. 93]. В то время как в специализированных группах и сообществах позитивное мышление рассматривается в первую очередь как метод оздоровления, популярная литература предлагает его в качестве помощника в жизни, обещая максимизацию доходов, здоровье и счастье, многочисленные уловки должны поддерживать мысленный оптимизм.

Нередко принципы позитивного мышления используют авторы деловой и обучающей литературы (например, Р. Кийосаки), а также бизнес-коучеры и популяризаторы самого позитивного мышления применительно к различным наборам технологий, близких по духу к практикам лайфхакинга и призванных привести конструктивную и креативную составляющую в рабочие и деловые процессы [29; С. 251].

Позитивное мышление возникло во второй половине XIX века под влиянием духовного толчка, исходившего в первую очередь от Р. У. Эмерсона и его «Трансценденталистов», который затем был развит Квимби, Р. У. Трайном, П. Мёлфордом и другими в Америке. В Европе развивался

""месмеризм» (Ф.А.Месмер опубликовал свои первые работы ещё в 70-х годах восемнадцатого века) и метод Куэ.

В Японии можно назвать имя М.Танигути. В Германии этой темой занимался О. Шеллбах (Институт «ментального позитивизма» с 1921), чьи пластинки «душефонии» могут рассматриваться как прототипы сублиминалов и, прежде всего, К. О. Шмидт. В наши дни заметна тенденция к сокращению теоретических разработок и одновременному распространению рассказов об историях удачных падений с домов и практических руководств по позитивному мышлению (Джозеф Мёрфи и его ученик ЭрхардФ.Фрайтаг, Дейл Карнеги, НорманВ.Пил)[33; С. 53].

С другой стороны, прослеживается явное наследование традиций протестантской этики, составляющими которой являются, в том числе, культ здравого смысла, «рациональная организация работы» (М. Вебер), концепция личной ответственности за собственное благополучие, сознательное использование чужого положительного опыта и отношение к неудачам как к единственно эффективному способу приобретения опыта[11; С. 70].

Несмотря на то, что концепция позитивного мышления критикуется и рассматривается как не вполне действенная, современная нейробиология располагает указаниями на то, что повседневный образ мыслей оказывает средне- и долгосрочное воздействие на активность мозга. Кроме того, для достижения краткосрочного терапевтического эффекта, например, для снятия боли, находит применение внушение и самовнушение.

Использование позитивного мышления проблематично, когда виновником несчастий и страдания считается сам человек. Социальные компоненты такого состояния человека этот очень индивидуалистический метод оставляет за пределами рассмотрения. На практике учителя позитивного мышления в таких случаях рекомендуют поработать над сменой точки зрения (в какой-то степени - даже жизненной парадигмы, убеждая «адептов», что от них зависит больше, нежели они думают). Работа идёт в направлении – «я сам источник всего, происходящего со мной»[19; С. 189]. В

данном случае это не предполагает развитие у себя идей самообвинения и самоуничтожения - напротив, активизируется вера в возможность изменить к лучшему как свой подход, свои взгляды, так и свои жизненные обстоятельства, речь обычно также идёт о большей альтруистической направленности личности.

Некоторые преподаватели медитации критикуют позитивное мышление за то, что оно представляет собой дальнейшее манипулирование сознанием и тем самым мешает естественному процессу духовного развития.

Психологи и психиатры предупреждают о том, что этот метод может повредить лабильным и депрессивным пациентам, а у несклонных к критическому мышлению людей — привести к потере контакта с реальностью[35]. Утрата реальности может возникнуть как результат избегания критических вопросов и, как следствие, частичного умалчивания об имеющихся слабостях. Вследствие этого возникает пренебрежение различными качествами человека, структурой его личности, а также взаимодействием между психикой индивидуума и социальным окружением. «Эксперимент Джоан Вуд с коллегами из университета Ватерлоо показал, что участники со слабо выраженным самосознанием только высказыванием позитивно коннотированных предложений существенно ухудшали своё настроение, оптимизм и готовность принять участие в какой-либо деятельности. Люди с хорошим самосознанием, напротив, получали выгоду с помощью самовнушения, однако эффект был едва выражен» [16; С. 211].

Освальд Нойбергер, профессор психологии Университета Аугсбург, видит в методе позитивного мышления замкнутый случай: «Если ты не успешен, то ты виноват сам, потому что ты явно что-то делал неверно. А «тренер» остаётся безупречен»[5; С. 143]. Тем самым проблема ошибок индивидуализируется, неудачи персонализируются, а с экономической и общественной системы снимается всякая вина.

Колин Голднер, руководитель Форума критической психологии, критикуя «психо- и социал-дарвинистское сведение с ума», осуществляемое

мотивационными тренерами, диагностирует нарастание «дефицита мышления и осознания» у людей, которые «тривиализировали гипнотические внушения» и «псевдодialeктические благословения», попавшись в ловушку болтовни «гуру третьего класса»[20; С. 302].

С другой стороны, присущая методам позитивного мышления концепция личной ответственности за собственное благополучие как способности влиять на ход событий может в некоторых случаях побудить человека к принятию активной жизненной позиции и выходу из подавленных состояний.

Выводы по первой главе

На основе анализа психолого-педагогической литературы были получены следующие выводы: подростковый возраст характеризуется как период повышенной эмоциональности, период важнейших перемен в жизни человека, именно в этот момент жизни происходит определение дальнейшего жизненного пути, ведущей становится учебно-профессиональная деятельность, выбор профессии и важнейшие процессы социализации, а также становления ученика, как личности. Многие учащиеся и сами педагоги не всегда знают, от чего именно зависит успеваемость в данном возрастном периоде.

Достижения в подростковом возрасте важны, но не являются основой для дальнейших притязаний и, даже не получив подкрепления или успеха в определенной деятельности, старший школьник может продолжить и дальше изучать выбранную им ранее дисциплину.

Уровень интеллектуального развития - важнейший компонент любого возраста и профессии, без него крайне затруднительно преуспеть в большинстве профессий или занятий, однако известны случаи, когда уровень интеллекта не являлся показателем для известности или успешности у определённого круга лиц.

Позитивное мышление - крайне обширное понятие, которое можно толковать, как позитивный взгляд и поиск только хорошего абсолютно во всём, так и избегание неудач, и преуспевание в успешных областях деятельности, что и взято нами, как фактор учебной успеваемости старшего школьного возраста.

Глава 2. Эмпирическое исследование мотивации достижения, уровня интеллектуального развития и позитивного мышления как факторов учебной успеваемости старших школьников

2.1. Организация и методы исследования мотивации достижения, интеллектуального развития, позитивного мышления и учебной успеваемости старших школьников

Эмпирическое исследование мотивации достижения, уровня интеллектуального развития и позитивного мышления, как факторов учебной успеваемости старших школьников проводилось в период с 01.09.2015 по 30.05.2016 на базе учреждения КГБОУ «Бийский лицей-интернат Алтайского края». Выборка из 44 старших школьников (15-16 лет). Лицеисты обучаются по программе профильного образования, что подразумевает распределение уже с 9 класса. И это позволяет им достигать успехов в различных областях, как наук, так и спорта. Также мотивация, интеллект и позитивное мышление – основополагающие черты их характера, ведь благодаря углубленной подготовке в выбранном направлении и исчерпывающих знаниях в областях обучения, ученики чувствуют своё превосходство перед большинством других своих сверстников, что и позволяет достигать больших успехов во всем. Методы контроля знаний в Бийском лицее-интернате крайне сложны, что позволяет судить об интеллектуальной развитости обучающихся там школьников. Позитивное же мышление всегда являлось неотъемлемой частью самой школьной жизни и без него крайне сложно пройти путь от начальной школы, до старшего школьного возраста.

Для исследования **мотивации достижения** у учеников старших классов, был выбран опросник **А.А. Реана «мотивация успеха и боязнь неудачи»**. Особенностью данной методики является её направленность на изучение мотивации достижения и мотивации избегания неудачи преимущественно в учебной деятельности. Опросник не содержит утверждений, связанных с проявлением особенностей мотивации в труде, что позволяет его использовать со старшими школьниками и студентами вуза, не

имеющими опыта трудовой деятельности. Кроме того, к преимуществам опросника А.А. Реана можно отнести и то, что мотивация достижения и мотивация избегания неудачи рассматриваются как разные полюса одного психологического признака и измеряются с помощью одной шкалы. Опросник состоит из 20 вопросов-утверждений, на каждый из которых испытуемый отвечает либо «Да» (+), либо «Нет» (-). Текст опросника и ключ для обработки результатов приведены в приложении. После проведения методики были интерпретированы результаты методики, представленные в «Анализе результатов исследования» и проведен корреляционный анализ.

Для исследования **уровня интеллектуального развития** старших школьников использовался тест **Равена «Шкала прогрессивных матриц»** [9; С. 28]. Методика "Шкала прогрессивных матриц" была разработана в 1936 году Джоном Равеном (совместно с Л. Пенроузом). Тест прогрессивные матрицы Равена (ПМР) предназначен для диагностики уровня интеллектуального развития и оценивает способность к систематизированной, планомерной, методичной интеллектуальной деятельности (логичность мышления). Автору методики удалось создать тест, который был бы теоретически обоснован, однозначно интерпретируем, и оценка которого минимально зависела бы от различий в образовании, происхождении и в жизненном опыте людей.

Тест Равена «Шкала прогрессивных матриц» предназначен для измерения уровня интеллектуального развития человека. В тест входит 60 матриц черно-белого варианта. Каждая матрица представляет собой геометрическое изображение с отсутствующим фрагментом, в начале - более простыми и далее сложными фрагментами, которые необходимо выбрать из 6–8 предложенных вариантов. Время проведения теста - 30 мин. В тестировании могут участвовать испытуемые от 8 до 65 лет.

Данная методика была выбрана с целью изучения интеллектуального развития учащихся старших классов, как важный фактор успеваемости обучения старших школьников. Текст методики и ключ для обработки

результатов приведены в приложении. После проведения работы были интерпретированы результаты методики, представленные в «Анализе результатов исследования» и проведен корреляционный анализ.

Уровень **позитивного мышления** старших школьников исследовался при помощи теста **«Диспозиционный оптимизм», версия Гордеевой - Сычёва – Осина**. Тест диспозиционного оптимизма, или тест жизненной ориентации представляет собой опросник, предназначенный для измерения такой личностной черты, как позитивное мышление. Первая версия была предложена в 1985 году Чарльзом Карвером и Майклом Шейером. Методика состоит из четырех "прямых" (позитивные ожидания), четырех «обратных» (негативные ожидания) пунктов и четырех пунктов 2наполнителей». Сильной стороной методики является её двухфакторная структура опросника: фактор оптимизма и факторе пессимизма. Методика может быть использована в исследовании различных психологических проблем, связанных с позитивным мышлением и его ролью в саморегуляции деятельности, преодолении стресса, совладающем поведении и др. Текст методики и ключ для обработки результатов приведены в приложении. После проведения методики были интерпретированы результаты методики, представленные в «Анализе результатов исследования» и проведен корреляционный анализ.

Для сбора данных об **успеваемости** старших школьников использовался **метод анализа документов**. Метод анализа продуктов деятельности используется для проверки гипотез при помощи ранее полученной информации (в данном случае при помощи отметок успеваемости учащихся), собранной с какой-либо другой целью или входящей в общедоступную базу данных. Данные были взяты по трем предметам: Математика, Литература, Английский Язык. Предметы выбирались по их вкладу в формирование личности и мотивационной сферы: математика развивает умение обобщать, рассматривать частное событие в качестве проявления общего порядка. Умение находить роль частного, в

общем. Предоставляет возможность анализа сложных жизненных ситуаций, возможность принимать правильное решение проблем и определяться в условиях трудного выбора. Позволяет находить закономерности, умение логически мыслить и рассуждать, грамотно и четко формулировать мысли, делать верные логические выводы. Литература развивает, как скорость мышления, так и воображения, умение мыслить абстрактно, что крайне важно, для решения сложных жизненных и не только, ситуаций. Иностранные языки - одни из лучших доступных инструментов для личностного роста и саморазвития, помогающий развивать умственные способности, аналитическое мышление, творческий потенциал и гибкость ума. Также изучение иностранного языка развивает умение устанавливать логические связи, ведь, говоря на не родном языке, мы все равно переводим его и сопоставляем его с родным, ранее изученным языком, что подразумевает в два раза более сложную умственную деятельность и эрудицию. Таким образом, собрав результаты деятельности по данным предметам, возможно будет составить полноценный портрет старшего школьника. Так как данное исследование проводится с целью выявления связи факторов (Мотивация достижения, уровень интеллектуального развития и позитивное мышление) на успешность обучения старших школьников, то после сбора данных корреляционный анализ был проведен между методиками, описанными выше, и годовыми оценками старших школьников.

2.2. Анализ результатов исследования

По итогам методики А.А. Реана «Мотивация успеха и боязнь неудачи», целью которой было выявить уровень мотивации достижения у старших школьников, был выявлен высокий уровень мотивации на успех, как доминирующий (64%), что указано в таблице №1 и диаграмме №1.

Таблица результатов методики: мотивация успеха и боязнь неудачи (опросник А. А. Реана)

Таблица №1.2.

Результат	Количество (человек)	Процентная доля (%)
Мотивация на успех	28	63.64%
Мотивация не выражена, тенденция мотивации на успех	4	9.09%
Нет ярко выраженной мотивации	4	9.09%
Мотивация не выражена, тенденция мотивации на неудачу	4	9.09%
Мотивация на неудачу	4	9.09%
Всего	44	100%

Как видно из таблицы 1.2, у старших школьников ярко выраженная мотивация на успех (64%). Остальные виды мотивации занимают всего десятые доли среди учащихся, а точнее 9% каждый из видов мотивации (Мотивация на неудачу и близкие к успеху и неудаче мотивации). У четверых учащихся нет ярко выраженной мотивации. Наглядно результаты представлены на диаграмме 1.2.



1.2

Результаты методики: ярко выраженная мотивация на успех у старших школьников (64%), что говорит о следующем: при высокой мотивации человек, начиная дело, имеет в виду достижение чего-то конструктивного, положительного. В основе активности человека лежит надежда на успех и потребность в достижении успеха. Такие люди обычно уверены в себе, в своих силах, ответственны, инициативны и активны. Их отличает настойчивость в достижении цели, целеустремленность.

Мотивация на неудачу же крайне слабо выражена среди учащихся старшего школьного возраста, однако 9% учащихся все же имеют данный тип мотивации, что говорит о потребности избежать срыва, порицания, наказания, неудачи. В основе этой мотивации лежит идея избегания и идея негативных ожиданий. Начиная дело, человек уже заранее боится возможной неудачи, думает о путях избегания этой гипотетической неудачи, а не о способах достижения успеха.

Корреляционный анализ Спирмена (при уровне значимости $p < 0,05$) показал, что коэффициент корреляции = 0,25. Это говорит о том, что

между мотивацией достижения и успеваемостью старших школьников существует слабая взаимосвязь.

По итогам методики **Равена «Шкала прогрессивных матриц»**, целью которой было выявить **уровень интеллектуального развития** у учеников старшего школьного возраста, был выявлен средний (36%), нормальный (36%), выше среднего (28%) уровни интеллектуального развития, что указано в таблице №2 и диаграмме №2.

Средний = Средний уровень интеллекта.

Нормальный = Нормальный уровень интеллекта.

Выше Среднего = Уровень интеллекта выше среднего.

Таблица уровня интеллектуального развития старших школьников
Таблица №2.2

Результат	Количество (человек)	Процентная доля (%)
Выше среднего	12	28%
Нормальный	16	36%
Средний	16	36%
Всего	44	100

Как видно из таблицы 2.2, уровень интеллектуального развития у старших школьников одинаково распределен между тремя уровнями (Выше среднего, нормальный и средний) по одной трети на каждый уровень. Всё это указано для наглядности на диаграмме 2.2.

Диаграмма № 2.2



Результаты методики: уровни интеллектуального развития старших школьников: 28% - выше среднего (112 – 118 IQ), 36% - нормальный (104 – 110 IQ), 36% - средний (91 – 100 IQ). Что говорит о следующем: Уровень интеллектуального развития у старших школьников нормальный (110IQ) по общему показателю, нет скачков в одну или другую сторону, развитие гармоничное, нет ярко выраженных отстающих или вундеркиндов.

Благодаря довольно высокому общему уровню интеллектуального развития, проблем с успеваемостью не должно быть, учащиеся справляются с поставленными задачами без особой помощи.

Корреляционный анализ Спирмена (при уровне значимости $p < 0,05$) показал, что коэффициент корреляции = 0,64. Это говорит о том, что связь между уровнем интеллектуального развития и успеваемостью старших школьников устойчивая, а фактор оказывает сильное влияние на учебную успеваемость.

По итогам теста «Диспозиционный оптимизм», версия Гордеевой - Сычёва – Осина, целью которой было: выявить уровень позитивного мышления у учеников старшего школьного возраста, был выявлен высокий

(32%) и выше среднего (32%) уровни позитивного мышления, как доминирующие, что указано в таблице №3 и диаграмме №3.

Таблица результатов методики: диспозиционного оптимизма
(версия Гордеевой - Сычёва - Осина)

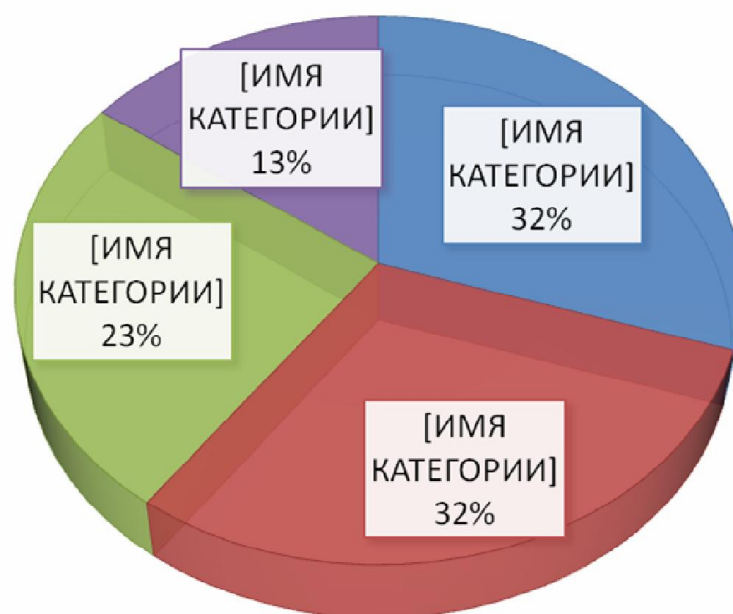
Таблица № 3.2

Результат	Количество (человек)	Процентная доля (%)
Высокий	14	32%
Выше среднего	14	32%
Ниже среднего	10	23%
Низкий	6	13%
Всего	44	100%

Как видно из таблицы 3.2, у старших школьников доминирует высокий уровень позитивного мышления (32%) и выше среднего (32%). Что говорит о хорошем отношении к ситуации в образовательном процессе и хорошей адаптации старших школьников. Однако также присутствуют и уровни ниже среднего (13%), и низкий (13%), что может крайне отрицательно сказаться на успеваемости не только отдельных учащихся, но и коллектива в целом. Всё это указано для наглядности на диаграмме 3.2.

Диаграмма № 3.2

УРОВЕНЬ ОПТИМИЗМА СТАРШИХ ШКОЛЬНИКОВ



Результаты методики: уровни позитивного мышления старшего школьного возраста: высокий – 32%, выше среднего - 32%, ниже среднего - 23%, низкий – 13%. Высокий уровень позитивного мышления определяет успешность человека во многих областях, ученика же - в образовании. С высоким уровнем позитивного мышления ученик позволяет себе часто выходить из затруднительных ситуаций. Легко переживать неудачи и активизировать свою деятельность на новые победы. Также позитивное мышление помогает реже болеть и легче переносить недуги, что крайне важно для успеваемости в старшем школьном возрасте.

Корреляционный анализ показал(при уровне значимости $p < 0,05$), что коэффициент корреляции = 0,4. Это говорит о том, что связь между позитивным мышлением и успеваемостью старших школьников устойчивая.

Анализ документов способствовал проверке гипотезы при помощи ранее полученной информации (в данном случае при помощи оценок по успеваемости учащихся), собранной с какой-либо другой целью или входящей в общедоступную базу данных. Была составлена таблица успеваемости учащихся старших школьников по трем предметам:

Математика; Литература; Иностранный Язык. Предметы выбирались по их вкладу в формирование личности и мотивационной сферы: чем был обусловлен выбор указано на [С.36-37] странице данного исследования.

Таблица успеваемости учащихся старших классов

Таблица № 4.2

Результат	Количество (человек)	Процентная доля (%)
Высокий уровень (5)	20	45%
Выше среднего (4)	24	55%
Всего	44	100%

Как видно из таблицы 4.2, успеваемость старших школьников на высоком уровне, только пятерки и четверки. Всё это указано для наглядности на диаграмме 4.2.

Диаграмма № 4.2



Результаты: Успеваемость у старшего школьного возраста: Высокий уровень – 55%, выше среднего - 45%. Высокий уровень успеваемости у старшего школьника определяет его прямую успешность в процессе

образования. При такой успеваемости учебная жизнь будет проходить интереснее и проще, чем у учащихся с более низким уровнем учебной успеваемости.

Корреляционный анализ Спирмена показал, что коэффициент корреляции между мотивацией достижения и учебной успеваемостью старшего школьника (при $P = 0.05$) = 0,25. Это говорит о присутствии слабой связи между факторами. Между уровнем интеллектуального развития и успеваемостью старшего школьника = 0,64. Это говорит о наличии устойчивой связи между факторами. Между позитивным мышлением и успеваемостью старшего школьника = 0,4. Это говорит о наличии средней связи между факторами.

Рекомендации по фактору позитивного мышления у старших школьников

В связи с результатами методик и корреляционного анализа между рассматриваемыми факторами и учебной успеваемостью старших школьников можно рекомендовать усиленно развивать позитивное мышление у учащихся старших классов. Интеллект у старших школьников находится на достаточно высоком уровне, а также он развивается по ходу самого обучения. А мотивация достижения оказалась не значительным фактором учебной успеваемости старших школьников. То позитивное мышление, как фактор, влияющий на учебную успеваемость старших школьников и в частных случаях находящийся на низком уровне, нуждается в повышении.

Позитивное мышление предлагается подкреплять такими методиками и упражнениями, как:

- начните вести Тетрадь успехов, http://www.psychologos.ru/images/9/97/Tetradq_uspehov.jpg

Старший школьник записывает свои успехи в обучении (в чем сегодня он достиг успеха, и что принесло ему приятные эмоции) и позитивные моменты в обучении (неожиданности для самого учащегося или приятные моменты во время занятий, что помогает и дальше увлеченно изучать предметы). Многие люди

запоминают в первую очередь свои ошибки и промахи, постоянно к ним возвращаются, игнорируя и не замечая свои удачи и успехи. В результате у них складывается искаженное представление о себе, как о неудачнике. Это - отрицательный вариант. Чтобы это поправить, сходите в магазин, купите красивую тетрадь и напишите на ней: "Тетрадь моих успехов".

- «Что ты видишь в человеке хорошего»;

Упражнение "Что ты видишь в человеке хорошего" развивает умение замечать в людях светлое, доброе, видеть их сильные стороны. Это позволяет легко и радостно, устанавливая контакт, общаться и взаимодействовать с окружающими. В целом это упражнение развивает позитивное мышление, формирует дружественное восприятие мира.

Суть упражнения проста. Нужно посмотреть на человека и найти в нем 3 черты (или больше), которые вам действительно нравятся. То же можно применять и к предметам.

- «Тотальное ДА»;

Тотальное ДА - коммуникативный прием, запрещающий использование возражающего "Нет" и предписывающий искать разумные варианты согласия с собеседником.

В режиме учебы - это жесткий запрет на любое «Нет» в начале фразы, в режиме естественного общения - стремление уйти от противостояния и поиск возможности согласиться с собеседником. Это умение и привычка слышать разумное в словах собеседника, вместо ошибок и неточностей находить новые и интересные для себя смыслы.

Тотальное ДА помогает уходить от непродуктивных споров, экономить время; сохранять с собеседником контакт, даже когда позиции изначально разные; быстрее договариваться, находить общие точки зрения; уметь находить в словах собеседника новые для себя смыслы; проводить свою точку зрения, основываясь на взглядах собеседника.

- «Внутреннее Хорошо»;

«Хорошо!» - внутреннее позитивное состояние души по одноименному упражнению Дистанции.

Внутреннее состояние «Хорошо» даёт радость жизни и энергию, делает человека источником радости и для себя, и для других. Это состояние знакомо всем, но отношение к нему сильно различно: для одного - это привычный фон жизни, для другого – редкий дорогой подарок судьбы, для некоторых – приятная мелочь, случайное настроение наравне с любыми другими, для развитой личности – вопрос жизненной этики, внутреннее обязательство перед собой и жизнью. Такое состояние «Хорошо» имеет уже достаточно сложную структуру, состоит из нескольких «слоёв»: это уже внутренняя душевная позиция, сопровождаемая внутренними душевными действиями, а также многоплановые впечатления и переживания как результат внутренней позиции и внутренних действий.

- «Подари разговор».

Разговор с человеком может быть радостью - радостью для этого человека. А для того, чтобы это стало радостью и для вас - это упражнение!

Упражнение простое - поставьте себе задачу заводить и поддерживать разговор с человеком так и такой, чтобы это осталось у человека как одно из самых светлых воспоминаний дня.

О чем разговаривать? О том, что интересно собеседнику и будет ему приятно. Может быть, это его хобби, его успехи, учеба, дела (но не проблемы), личные качества собеседника - но скорее его достоинства, а не недостатки.

Разговор - о собеседнике, а не о вас. Хотя, если собеседнику будет интересно узнать что-то о вас - поделитесь чем-то своим, но только в той мере, в какой это нужно собеседнику, а не вам.

Разговор может быть и о погоде, и о цветах, учебе, но он не должен быть пустой болтовней, ни о чем: к пустой болтовне не приучаем ни себя, ни собеседника. В разговоре должен быть смысл, он должен собеседнику дать какое-то полезное содержание, кроме хорошего настроения.

Благодаря данным упражнениям повседневное мышление учащихся будет поддерживаться на позитивных началах, что крайне позитивно скажется на учебной успеваемости.

Таким образом, организовав и проведя исследование по теме «Мотивация достижения, уровень интеллектуального развития и позитивное мышление как факторы учебной успеваемости старшего школьника», а также проведя математический анализ (Корреляционный анализ), мы получили общую картину факторов учебной успеваемости старшего школьника. Не все факторы, выбранные для исследования, оказывают влияние на учебную успеваемость старшего школьника, однако по факторам, которые подтвердили гипотезу, удалось составить рекомендации для повышения уровня позитивного мышления.

Выводы по второй главе

После выбора методик и организации эмпирического исследования мотивации достижения, уровня интеллектуального развития и позитивного мышления, как факторов учебной успеваемости старших школьников, которое проводилось с период с 01.09.2015 по 30.05.2016 на базе учреждения КГБОУ «Бийский лицей-интернат Алтайского края» (выборка из 44 старших школьников (15-16 лет), получились такие результаты:

По итогам методики **А.А. Реана «Мотивация успеха и боязнь неудачи»**, целью которой было выявить уровень **мотивации достижения** у учеников старшего школьного возраста, был выявлен высокий уровень мотивации на успех (64%) остальные же показатели занимают всего десятые доли среди учащихся, а точнее 9% каждый из видов мотивации (Мотивация на неудачу и близкие к успеху и неудаче мотивации). У четверых учащихся нет ярко выраженной мотивации, что указано в таблице №1 и диаграмме №1. Однако корреляционный анализ показал, что мотивация достижения не является значимым фактором учебной успеваемости у старшего школьного возраста (Коэффициент корреляции = 0.25).

По итогам методики **Равена «Шкала прогрессивных матриц»**, целью которой было выявить **уровень интеллектуального развития** у старших школьников, был выявлен нормальный (36%), средний (36%) и выше среднего (28%) уровни интеллектуального развития, что указано в таблице №2 и диаграмме №2. Так же корреляционный анализ показал, что уровень интеллектуального развития является фактором учебной успеваемости старшего школьника (Коэффициент корреляции = 0.64).

По итогам теста **«Диспозиционный оптимизм», версия Гордеевой - Сычёва – Осина**, целью которой было выявить **уровень позитивного мышления** у старших школьников, доминирует высокий уровень позитивного мышления (32%) и выше среднего (32%). Что говорит о хорошем отношении к ситуации в образовательном процессе и хорошей адаптации старших школьников. Однако также присутствуют и уровни ниже

среднего (13%), и низкий (13%), что может крайне отрицательно сказаться на успеваемости не только отдельных учащихся, но и коллектива в целом. Это указано в таблице №3 и диаграмме №3. Также корреляционный анализ показал, что позитивное мышление является фактором учебной успеваемости старшего школьника (Коэффициент корреляции = 0.4).

По итогам метода анализа результатов деятельности, целью которого являлась проверка гипотезы при помощи ранее полученной информации (в данном случае при помощи оценок по успеваемости учащихся), собранной с какой-либо другой целью или входящей в общедоступную базу данных. Была составлена таблица успеваемости учащихся старших классов по трем предметам: Математика; Литература; Иностранный Язык. Предметы выбирались по их вкладу в формирование личности и мотивационной сферы: чем был обусловлен выбор указано на [С.35-36] странице данного исследования. Успеваемость у старшего школьного возраста: Высокий уровень – 55%, выше среднего - 45%. Высокий уровень успеваемости у старшего школьника определяет его прямую успешность в процессе образования. При такой успеваемости учебная жизнь будет проходить интереснее и проще, чем у учащихся с более низким уровнем учебной успеваемости.

Заключение

Тема «Мотивация достижения, уровень интеллектуального развития и позитивное мышление как факторы учебной успеваемости старшего школьника» изначально подразумевала много вариантов исхода событий. Однако во время исследования факторов, представленных в теме, все встало на свои места.

Мотивация достижения до начала исследования считалась сильно действующим фактором учебной успеваемости для старшего школьника. Однако во время проведения методик и корреляционного исследования выявилось, гипотеза не подтвердилась в отношении данных факторов.

В отношении уровня интеллектуального развития гипотеза подтвердилась полностью, данный показатель является определяющим фактором для успеваемости в старшем школьном возрасте.

Позитивное мышление так же подтвердило гипотезу о том, что является фактором успеваемости старшего школьного возраста.

Основываясь на результатах исследования, мы можем точно сказать, что уровень интеллектуального развития и позитивное мышление являются важными факторами в учебной успеваемости старших школьников. В образовательном процессе нужно оказывать большее внимания на их развитие, чтобы помочь подросткам достичь больших высот в их деятельности, что в свою очередь крайне положительно скажется на их выборе профессии и успешности в ней в дальнейшем, что крайне важно, так как именно ученики школ и университетов – будущее нашей страны.

Список литературы:

- 1) *Абрамова, Г. С.* Возрастная психология. Учебник и практикум в 2 томах [Текст]: Уч. Пособие / Г.С. Абрамова; - М.: Юрайт, 2015. – 818 с.
- 2) *Авдулова, Т.П.* Практикум по возрастной психологии [Текст]: Уч. пособие для студентов учреждений высшего профессионального образования / Т.П. Авдулова, Е.И. Изотова, Т.В. Костяк; - М.: Академия, 2013. – 272 с.
- 3) *Авдулова, Т.П.* Психология подросткового возраста [Текст]: Учебное пособие для вузов / Т.П. Авдулова; - М.: Академия, 2012. – 240 с.
- 4) *Батюта, М.Б.* Возрастная психология [Текст]: Учебное пособие / М.Б. Батюта, Т.Н. Князева; - М.: Логос, 2013. - 306 с.
- 5) *Белкин, А.С.* Ситуация успеха: как ее создать [Текст]: Учебное пособие / А.С. Белкин; - М.: Просвещение, 1991.- 176 с.
- 6) *Бодалев, А.А.* Восприятие и понимание человека человеком [Текст]: учебное пособие / А.А. Бодалев; – М.: Изд-во МГУ, 2002. – 214с.
- 7) *Болотова, А.К.* Психология развития и возрастная психология [Текст]: Учебное пособие / А.К. Болотова, О.Н. Молчанова; - М.: ИД ГУ ВШЭ, 2012. - 526 с.
- 8) *Вилюнас, В.К.* Психология развития мотивации [Текст]: Учебное пособие / В.К. Вилюнас; - СПб.: Речь, 2006. - 458 с.
- 9) *Грецов, А.Г.* Узнай себя. Психологические тесты для подростков [Текст]: Учебное пособие / А.Г. Грецов, А.А. Азбель; - СПб.: Питер, 2008.-176с.
- 10) *Гордеева, Т.О., Сычев О.А., Осин Е.Н.* Разработка русскоязычной версии Теста диспозиционного оптимизма [Текст]: статья / Т.О. Гордеева, журнал Психологическая диагностика; –М.: Триада, 2010. – 160 с.

- 11) *Дарвиш, О.Б.* Возрастная психология [Текст]: Учебное пособие / О.Б. Дарвиш, Под ред. В.Е. Ключко; - М.: КДУ, Владос-Пр., 2013. - 264 с.
- 12) *Ефимова, Н.С.* Психология общения. Практикум по психологии [Текст]: учеб. Пособие / Н.С. Ефимова;- М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2006.-320с.
- 13) *Зинченко, В.П.* Психологический словарь [Текст]: словарь / под.ред. В.П. Зинченко, Б.Г. Мещерякова; – М.: Педагогика-Пресс, 1997. – 440с.
- 14) *Ильин, Е.П.* Мотивация и мотивы. [Текст]: монография / Е.П. Ильин. СПб.: Питер, 2006. - 508 с.
- 15) *Кетько, С.М.*, Единство рефлексии, мотивации и адаптации в сознании личности [Текст]: монография / С.М. Кетько; - М.: 2005. - 231 с.
- 16) *Кравченко, А.И.* Общая психология [Текст]: учеб.пособие /А.И. Кравченко; - М.: Проспект, 2009.-432с.
- 17) *Кумбс, Ф.* Мотиватор [Текст]: монография / Перевод с англ., Ф. Кумбс; - М.: ГИППО (НИРРО), 2006. - 306 с.
- 18) *Леонтьев, А.Н.* Потребности, мотивы и эмоции [Текст]: конспект лекций / А. Н. Леонтьев; – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 405с.
- 19) *Майерс, Д.* Социальная психология [Текст]: учеб.пособие / Д. Майерс.- СПб.: Питер, 2007.-794с.
- 20) *Маклаков, А.Г.* Общая психология [Текст]: учеб.пособие для студентов вузов и слушателей курсов психол. дисциплин / А.Г. Маклаков; – СПб.и др.: Питер, 2002. – 582с.
- 21) *Мандель, Б.Р.* Возрастная психология [Текст]: Учебное пособие / Б.Р. Мандель; - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 352 с.
- 22) *Маслоу, А.* Мотивация и личность [Текст]: Учебное пособие / Пер. с англ., А. Маслоу; - СПб.: Питер, 2006. - 352 с.

- 23) *Морозов, А.В.* Социальная психология [Текст]: Учебное пособие / А.В. Морозов; - М.: Академический Проект; Трикста, 2005.-336с.
- 24) *Марцинковская, Т.Д.* Психология развития [Текст]: Учебное пособие / Т.Д. Марцинковская, Т.М. Маркотина, Т.Г. Стефаненко и др.; под ред. Т.Д. Марцинковской; - М.: Академия,2005.-528с.
- 25) *Немов, Р.С.* Психология [Текст]: Учебное пособие / Р.С. Немов; – В 3 кн. –М., 2003. – 480 с.
- 26) *Обухова, Л.Ф.* Возрастная психология[Текст]: Учебник для бакалавров / Л.Ф. Обухова; - М.: Юрайт, 2013. - 460 с.
- 27) *Рубинштейн, С.Л.* Основы общей психологии [Текст]: учебное пособие/ С.Л. Рубинштейн; – СПб.и др.: Питер, 2000. – 712с.
- 28) *Самыгин, С.И.* Психология развития, возрастная психология для студентов вузов[Текст]: учебное пособие / С.И. Самыгин; Под общ. ред. Л.И. Щербакова; - Рн/Д: Феникс, 2013. - 220 с.
- 29) *Селевко, Г.К.* Реализуй себя [Текст]: учебное пособие / Г.К. Селевко;- М.: Народное образование, НИИ школьных технологий, 2008.- 385с.
- 30) *Соснин, В.А.* Социальная психология [Текст]: учебное пособие / В.А. Соснин, Е.А. Красникова;- М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007.-336с.
- 31) *Сосновский, Б.А.* Психология в 2х томах [Текст]: Учебник для академического бакалавриата / Б.А. Сосновский; - М.: Юрайт, 2014. – 830 с.
- 32) *Токарь, О. В.* Психология развития и возрастная психология в схемах, таблицах, комментариях [Текст]: Уч. Пособие / О. В. Токарь; - М.: ФЛИНТА, 2014. – 325 с.
- 33) *Хилько, М.Е.* Возрастная психология[Текст]: Краткий курс лекций / М.Е. Хилько, М.С. Ткачева; - М.: Юрайт, 2013. - 200 с.
- 34) *Хухлаева, О.В.* Психология развития и возрастная психология [Текст]: Учебник для бакалавров / О.В. Хухлаева, Е.В. Зыков, Г.В. Бубнова; - М.: Юрайт, 2013. - 367 с.

- 35) *Шапарь, В.Б.* Практическая психология. Психодиагностика групп и коллективов [Текст]: учебное пособие / В.Б. Шапарь;- Ростов н/Д.: Феникс, 2006.- 448 с.
- 36) *Шаповаленко, И.В.* Психология развития и возрастная психология[Текст]: Учебник для бакалавров / И.В. Шаповаленко; - М.: Юрайт, 2013. - 567 с.
- 37) *Шкаратан О. И.* Социальные статусы и роли в кн.: Социология неравенства. Теория и реальность [Текст]: Учебник для бакалавров / О.И. Шкаратан;— М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2012. — 526 с.
- 38) *Штроо, В. А.* Методы активного социально-психологического обучения [Текст]: Учебное пособие для вузов / В. А. Штроо; - М.: Юрайт, 2015. – 278 с.
- 39) [Электронный ресурс]: URL:<http://www.psycabi.net>
- 40) [Электронный ресурс]: URL:<http://www.psy-konsult.ru>
- 41) [Электронный ресурс]: URL:<http://www.azps.ru>

Приложение:

Опросник Реана

Инструкция. Отвечая на нижеприведенные вопросы, необходимо выбрать ответ «да» или «нет». Если Вы затрудняетесь с ответом, то вспомните, что «да» объединяет как явное «да», так и «скорее да, чем нет». То же относится и к ответу «нет»: он объединяет явное «нет» и «скорее нет, чем да».

Отвечать на вопросы следует быстро, не задумываясь надолго. Ответ, который первый приходит в голову, как правило, является и наиболее точным.

ТЕКСТ ОПРОСНИКА

1. Включаясь в работу, как правило, оптимистично надеюсь на успех.
2. В деятельности активен.
3. Склонен к проявлению инициативности.
4. При выполнении ответственных заданий стараюсь по возможности найти причины отказа от них.
5. Часто выбираю крайности: либо занижено легкие задания, либо нереалистично высокие по трудности.
6. При встрече с препятствиями, как правило, не отступаю, а ищу способы их преодоления.
7. При чередовании успехов и неудач склонен к переоценке своих успехов.
8. Продуктивность деятельности в основном зависит от моей собственной целеустремленности, а не от внешнего контроля.
9. При выполнении достаточно трудных заданий, в условиях ограничения времени, результативность деятельности ухудшается.
10. Склонен проявлять настойчивость в достижении цели.
11. Склонен планировать свое будущее на достаточно отдаленную перспективу.
12. Если рискую, то, скорее с умом, а не бесшабашно.

13. Не очень настойчив в достижении цели, особенно если отсутствует внешний контроль.

14. Предпочитаю ставить перед собой средние по трудности или слегка завышенные, но достижимые цели, чем нереально высокие.

15. В случае неудачи при выполнении какого-либо задания, его притягательность, как правило, снижается.

16. При чередовании успехов и неудач склонен к переоценке своих неудач.

17. Предпочитаю планировать свое будущее лишь на ближайшее время.

18. При работе в условиях ограничения времени результативность деятельности улучшается, даже если задание достаточно трудное.

19. В случае неудачи при выполнении чего-либо, от поставленной цели, как правило, не отказываюсь.

20. Если задание выбрал себе сам, то в случае неудачи его притягательность еще более возрастает.

МОТИВАЦИЯ УСПЕХА И БОЯЗНЬ НЕУДАЧИ (ОПРОСНИК А. А. РЕАНА)

КЛЮЧ К ОПРОСНИКУ

Ответ «ДА»: 1,2,3,6,8, 10, 11, 12, 14, 16, 18, 19,20.

Ответ «НЕТ»: 4, 5, 7,9, 13, 15, 17.

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

За каждое совпадение ответа с ключом испытуемому дается 1 балл. Подсчитывается общее количество набранных баллов.

Если количество набранных баллов от 1 до 7, то диагностируется мотивация на неудачу (боязнь неудачи).

Если количество набранных баллов от 14 до 20, то диагностируется мотивация на успех (надежда на успех).

Если количество набранных баллов от 8 до 13; то следует считать, что мотивационный полюс ярко не выражен. При этом можно иметь в виду, что

если количество баллов 8,9, есть определенная тенденция метизации на неудачу, а если количество баллов 12,13, имеется определенная тенденция мотивации на успех.

Тест Равена

Методика предназначена для изучения логичности мышления. Испытуемому предъявляются рисунки с фигурами, связанными между собой определенной зависимостью. Одной фигуры недостает, а внизу она дается среди 6-8 других фигур. Задача испытуемого - установить закономерность, связывающую между собой фигуры на рисунке, и на опросном листе указать номер искомой фигуры из предлагаемых вариантов.

Тест состоит из 60 таблиц (5 серий). В каждой серии таблиц содержатся задания нарастающей трудности. В то же время характерно и усложнение типа заданий от серии к серии.

В серии А - использован принцип установления взаимосвязи в структуре матриц. Здесь задание заключается в дополнении недостающей части основного изображения одним из приведенных в каждой таблице фрагментов. Выполнение задания требует от обследуемого тщательного анализа структуры основного изображения и обнаружения этих же особенностей в одном из нескольких фрагментов. Затем происходит слияние фрагмента, его сравнение с окружением основной части таблицы.

Серия В - построена по принципу аналогии между парами фигур. Обследуемый должен найти принцип, соответственно которому построена в каждом отдельном случае фигура и, исходя из этого, подобрать недостающий фрагмент. При этом важно определить ось симметрии, соответственно которой расположены фигуры в основном образце.

Серия С - построена по принципу прогрессивных изменений в фигурах матриц. Эти фигуры в пределах одной матрицы все больше усложняются, происходит как бы непрерывное их развитие. Обогащение фигур новыми элементами подчиняется четкому принципу, обнаружив который, можно подобрать недостающую фигуру.

Серия В - построена по принципу перегруппировки фигур в матрице. Обследуемый должен найти эту перегруппировку, происходящую в горизонтальном и вертикальном положениях.

Серия Е основана на принципе разложения фигур основного изображения на элементы. Недостающие фигуры можно найти, поняв принцип анализа и синтеза фигур.

Методические указания к проведению теста

Инструкция: Тест строго регламентирован во времени, а именно: 20 мин. Для того, чтобы соблюсти время, необходимо строго следить за тем, чтобы до общей команды: "Приступить к выполнению теста" - никто не открывал таблицы и не подсматривал. По истечении 20 мин подается команда, например: "Всем закрыть таблицы". О предназначении данного теста можно сказать следующее: "Все наши исследования проводятся исключительно в научных целях, поэтому от вас требуются добросовестность, глубокая обдуманность, искренность и точность в ответах. Данный тест предназначен для уточнения логичности вашего мышления".

После этого взять таблицу и открыть для показа всем 1-ю страницу: "На рисунке одной фигуры недостает. Справа изображено 6-8 пронумерованных фигур, одна из которых является искомой. Надо определить закономерность, связывающую между собой фигуры на рисунке, и указать номер искомой фигуры в листке, который вам выдан" (можно показать на примере одного образца).

Во время выполнения задач теста необходимо контролировать, чтобы респонденты не списывали друг у друга. По истечении 20 мин подать команду: "Закрывать все таблицы!"

Собрать бланки и таблицы к ним. Проверить, чтобы в правом углу регистрируемого бланка был проставлен карандашом номер обследуемого.

Интерпретация результатов (ключи)

Правильное решение каждого задания оценивается в один балл, затем подсчитывается общее число баллов по всем таблицам и по отдельным сериям. Полученный общий показатель рассматривается как индекс интеллектуальной силы, умственной производительности респондента. Показатели выполнения заданий по отдельным сериям сравнивают со среднестатистическим, учитывают разницу между результатами, полученными в каждой серии, и контрольными, полученными статистической обработкой при исследовании больших групп здоровых обследуемых и, таким образом, расцениваемыми как ожидаемые результаты. Такая разница позволяет судить о надежности полученных результатов (это не относится к психической патологии).

БЛАНК

ФИО (№)

№	А	В	С	В	Е
задания					
1					
2					
3					
4					
5					

6
7
8
9
10
11
12

Полученный суммарный показатель по специальной таблице переводится в проценты. При этом по специальной шкале различают 5 степеней интеллектуального уровня:

- 1 степень - более 95% - высокий интеллект;
- 2 степень - 75-94% - интеллект выше среднего;
- 3 степень 25-74% - интеллект средний;
- 4 степень - 5-24% - интеллект ниже среднего;
- 5 степень - ниже 5% - дефект.

КЛЮЧ

№

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

1-я серия 4 5 1 2 6 3 6 2 1 3 4 2

2-я серия 5 6 1 2 1 3 5 6 4 3 4 8

3-я серия 5 3 2 7 8 4 5 1 7 1 6 2

4-я серия 3 4 3 8 7 6 5 4 1 2 5 6

№	Количество	Результат тестирования 62
---	------------	------------------------------

5-я серия

7 6 8 2 1 5 1 3

6 2 4 5

ТАБЛИЦА ПЕРЕСЧЕТА БАЛЛОВ

Оценка в баллах	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Сумма очков	143	129-	115	101	87	73	59	45	44
за правиль- ные ответы		142	128	114	100	86	72	58	

НОРМАЛЬНАЯ КОМПОЗИЦИЯ ОЧКОВ

Ожидаемо е	Серия	Сумма очков	15	20	25	30	35	40	45	50	55
число очков каждой серии		10									
	А	6	8	9	10	10	10	10	11	12	12
	Б	2	4	6	7	8	8	9	10	11	11
	В	1	2	3	4	6	7	8	10	10	11
	Г	1	1	2	3	4	7	9	9	10	11
	д	0	0	0	1	2	3	4	5	7	10

	баллов	
1	15	Мотивация на успех
2	13	Мотивация не выражена, тенденция мотивации на успех
3	10	Нет ярко выраженной мотивации
4	14	Мотивация на успех
5	17	Мотивация на успех
6	7	Мотивация на неудачу
7	17	Мотивация на успех
8	10	Нет ярко выраженной мотивации
9	16	Мотивация на успех
10	15	Мотивация на успех
11	18	Мотивация на успех
12	15	Мотивация на успех
13	15	Мотивация на успех
14	7	Мотивация на неудачу
15	18	Мотивация на успех
16	16	Мотивация на успех
17	8	Мотивация не выражена, тенденция мотивации на неудачу
18	17	Мотивация на успех
19	15	Мотивация на успех
20	8	Мотивация не выражена, тенденция мотивации на неудачу
21	16	Мотивация на успех
22	13	Мотивация не выражена, тенденция мотивации на успех

23	15	Мотивация на успех
24	13	Мотивация не выражена, тенденция мотивации на успех
25	10	Нет ярко выраженной мотивации
26	14	Мотивация на успех
27	17	Мотивация на успех
28	7	Мотивация на неудачу
29	17	Мотивация на успех
30	10	Нет ярко выраженной мотивации
31	16	Мотивация на успех
32	15	Мотивация на успех
33	18	Мотивация на успех
34	15	Мотивация на успех
35	15	Мотивация на успех
36	7	Мотивация на неудачу
37	18	Мотивация на успех
38	16	Мотивация на успех
39	8	Мотивация не выражена, тенденция мотивации на неудачу
40	17	Мотивация на успех
41	15	Мотивация на успех
42	8	Мотивация не выражена, тенденция мотивации на неудачу
43	16	Мотивация на успех
44	13	Мотивация не выражена, тенденция мотивации на успех

Таблица уровня интеллектуального развития учащихся старшего
школьного возраста

Таблица №2.2

№	IQ
1	116 Выше ср.
2	99 Ср.
3	104 Норма.
4	104 Норма.
5	110 Норма.
6	104 Норма.
7	108 Норма.
8	99 Ср.
9	100 Ср.
10	104 Норма.
11	108 Норма
12	104 Норма.
13	112 Выше Ср.
14	100 Ср.
15	118 Выше Ср.
16	112 Выше Ср.
17	99 Ср.
18	96 Ср.
19	91 Ср.
20	118 Выше Ср.
21	116 Выше Ср.
22	98 Ср.
23	116 Выше ср.
24	99 Ср.

25	104 Норма.
26	104 Норма.
27	110 Норма.
28	104 Норма.
29	108 Норма.
30	99 Ср.
31	100 Ср.
32	104 Норма.
33	108 Норма
34	104 Норма.
35	112 Выше Ср.
36	100 Ср.
37	118 Выше Ср.
38	112 Выше Ср.
39	99 Ср.
40	96 Ср.
41	91 Ср.
42	118 Выше Ср.
43	116 Выше Ср.
44	98 Ср.

№	Количество баллов	Уровень оптимизма
1	28	Высокий
2	29	Высокий
3	22	ниже среднего
4	27	выше среднего
5	26	выше среднего
6	21	ниже среднего
7	25	выше среднего
8	20	ниже среднего
9	28	Высокий
10	29	Высокий
11	26	выше среднего
12	32	Высокий
13	22	ниже среднего
14	10	Низкий
15	30	Высокий
16	25	выше среднего
17	20	ниже среднего
18	19	Низкий
19	26	выше среднего
20	17	Низкий
21	28	Высокий
22	26	выше среднего
23	28	Высокий
24	29	Высокий
25	22	ниже среднего
26	27	выше среднего
27	26	выше среднего
28	21	ниже среднего
29	25	выше среднего

30	20	ниже среднего
31	28	Высокий
32	29	Высокий
33	26	выше среднего
34	32	Высокий
35	22	ниже среднего
36	10	Низкий
37	30	Высокий
38	25	выше среднего
39	20	ниже среднего
40	19	Низкий
41	26	выше среднего
42	17	Низкий
43	28	Высокий
44	26	выше среднего

Тест диспозиционного оптимизма версия Гордеевой, Сычева, Осина.

Инструкция

Пожалуйста, будьте искренни и точны настолько, насколько это возможно. Постарайтесь отвечать так, чтобы ответ на один вопрос не зависел от ответа на другие. Здесь нет правильных или неправильных ответов. Отвечайте в соответствии с тем, что чувствуете Вы, а не исходя из того, как ответили бы, по Вашему мнению, большинство людей.

Утверждение	Не согласен	Скорее не согласен	Ни да, ни нет	Скорее согласен	Полностью согласен
-------------	-------------	--------------------	---------------	-----------------	--------------------

1. В неопределённых ситуациях я обычно верю, что всё будет хорошо					
2. Меня не очень легко вывести из себя					
3. От будущего я не жду ничего особенно хорошего					
4. Я всегда во всём ищу позитив					
5. Я всегда с оптимизмом смотрю в будущее					
6. Общение с друзьями доставляет мне удовольствие					
7. Для меня важно всегда быть занятым					
8. Я мало верю в то, что будущее будет хорошим					
9. Я не строю особо оптимистичных планов на будущее					

10. Меня нелегко расстроить					
11. Я верю в то, что всё, что происходит - к лучшему					
12. Я редко надеюсь, что со мной произойдёт что-то хорошее					

Интерпретация: опросник состоит из 12 пунктов, 4 из которых являются прямыми и формируют шкалу оптимизма, 4 - обратными и формируют шкалу пессимизма, 4 - пустыми и не участвуют в формировании шкал. Итого из опросника возможно извлечение двух показателей.

Математический анализ взаимосвязи мотивации достижения и учебной успеваемости старших школьников.

Имеется связанная выборка из 22 пар значений (x_k, y_k) :

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x_k	5.0000	3.9300	4.4700	4.4000	4.8700	4.6200	4.7800	3.8400	4.1300	4.2700
	0	0	0	0	0	00	0	0	0	0
y_k	15.0000	13.0000	10.0000	14.0000	17.0000	7.0000	17.0000	10.0000	16.0000	15.0000
	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
k	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
x_k	4.5700	5.0000	4.5100	4.6000	4.4500	4.8000	3.8300	4.5400	4.1100	4.7800

	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
y_k	18.0000	15.0000	15.0000	7.0000	18.0000	16.0000	8.0000	17.0000	15.0000	8.0000
	00	00	00	0	00	00	0	00	00	0
k	21		22							
x_k	4.61000		3.85000							
y_k	16.00000		13.00000							

1. Вычисляем коэффициент ковариации.

Коэффициент ковариации характеризует степень линейной зависимости двух случайных величин X и Y и вычисляется по формуле:

$$\text{cov}(X, Y) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (x_k - M_x)(y_k - M_y) \quad (1.1), \quad \text{где:}$$

$$M_x = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_k, \quad M_y = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n y_k \quad (1.2), \quad \text{- оценки математического ожидания случайных величин } X \text{ и } Y \text{ соответственно.}$$

То есть, ковариация - это математическое ожидание произведения центрированных случайных величин

1.1. Вычислим оценку математического ожидания случайной величины X .

1.1.1. Сложим последовательно все элементы выборки X
 $x_1 + x_2 + \dots + x_{22} = 5.00000 + 3.93000 + \dots + 3.85000 = 97.960000$

1.1.2. Разделим полученную сумму на число элементов выборки
 $97.96000 / 22 = 4.45273$

$$M_x = 4.452727$$

1.2. Аналогичным образом вычислим оценку математического ожидания

случайной величины Y.

1.2.1. Сложим последовательно все элементы выборки Y
 $y_1 + y_2 + \dots + y_{22} = 15.00000 + 13.00000 + \dots + 13.00000 = 300.000000$

1.2.2. Разделим полученную сумму на число элементов выборки
 $300.000000 / 22 = 13.63636$

$M_y = 13.636364$

1.3. Вычислим значения центрированных величин $(x_k - M_x)$ и $(y_k - M_y)$ для всех элементов выборки.

Результаты занесем в таблицу 1.

1.4. Вычислим произведение центрированных величин $(x_k - M_x) \cdot (y_k - M_y)$.

Результаты занесем в таблицу 1.

Таблица 1

k	x_k	y_k	$(x_k - M_x)$	$(y_k - M_y)$	$(x_k - M_x) \cdot (y_k - M_y)$
1	2	3	4	5	6
1	5	15	0.54727	1.36364	0.74628
2	3.93	13	-0.52273	-0.63636	0.33264
3	4.47	10	0.01727	-3.63636	-0.06281
4	4.4	14	-0.05273	0.36364	-0.01917
5	4.87	17	0.41727	3.36364	1.40355
6	4.62	7	0.16727	-6.63636	-1.11008
7	4.78	17	0.32727	3.36364	1.10083
8	3.84	10	-0.61273	-3.63636	2.22810
9	4.13	16	-0.32273	2.36364	-0.76281
10	4.27	15	-0.18273	1.36364	-0.24917
11	4.57	18	0.11727	4.36364	0.51174
12	5	15	0.54727	1.36364	0.74628

13	4.51	15	0.05727	1.36364	0.07810
14	4.6	7	0.14727	-6.63636	-0.97736
15	4.45	18	-0.00273	4.36364	-0.01190
16	4.8	16	0.34727	2.36364	0.82083
17	3.83	8	-0.62273	-5.63636	3.50992
18	4.54	17	0.08727	3.36364	0.29355
19	4.11	15	-0.34273	1.36364	-0.46736
20	4.78	8	0.32727	-5.63636	-1.84463
21	4.61	16	0.15727	2.36364	0.37174
22	3.85	13	-0.60273	-0.63636	0.38355

1.5. Вычислим ковариацию $\text{cov}(X, Y)$ как среднее значение элементов 6-го столбца таблицы 1.

1.5.1. Сложим последовательно все элементы 6-го столбца

$$y_1 + y_2 + \dots + y_{22} = 0.74628 + 0.33264 + \dots + 0.38355 = 7.021818$$

1.5.2. Разделим полученную сумму на число элементов выборки

$$7.021818 / 22 = 0.31917$$

ОТВЕТ: $\text{cov}(X, Y) = 0.319174$

2. Вычисляем коэффициент корреляции.

Коэффициент корреляции — это показатель взаимного вероятностного влияния двух случайных величин. Коэффициент корреляции R может принимать значения от -1 до $+1$. Если абсолютное значение находится ближе к 1 , то это свидетельство сильной связи между величинами, а если ближе к 0 — то, это

говорит о слабой связи или ее отсутствии. Если абсолютное значение R равно единице, то можно говорить о функциональной связи между величинами, то есть одну величину можно выразить через другую посредством математической функции.

Вычислить коэффициент корреляции можно по следующим формулам:

$$R_{x,y} = \frac{\text{cov}(X,Y)}{\sigma_x \sigma_y} \quad (2.1), \quad \text{где:}$$

$\text{cov}(X,Y)$ - ковариация случайных величин X и Y

$$\sigma_x^2 = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (x_k - M_x)^2, \quad \sigma_y^2 = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (y_k - M_y)^2 \quad (2.2), \quad \text{- оценки дисперсий случайных величин } X \text{ и } Y \text{ соответственно.}$$

$$M_x = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_k, \quad M_y = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n y_k \quad (2.3), \quad \text{- оценки математического ожидания случайных величин } X \text{ и } Y \text{ соответственно.}$$

или по формуле

$$R_{x,y} = \frac{M_{xy} - M_x M_y}{S_x S_y} \quad (2.4), \quad \text{где:}$$

$$M_x = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_k, \quad M_y = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n y_k, \quad M_{xy} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_k y_k \quad (2.5)$$

$$S_x^2 = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_k^2 - M_x^2, \quad S_y^2 = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n y_k^2 - M_y^2 \quad (2.6)$$

На практике, для вычисления коэффициента корреляции чаще используется формула (2.4) т.к. она требует меньше вычислений. Однако если предварительно была вычислена ковариация $\text{cov}(X, Y)$, то выгоднее использовать формулу (2.1), т.к. кроме собственно значения ковариации можно воспользоваться и результатами промежуточных вычислений.

2.1 Вычислим коэффициент корреляции по формуле (2.1) для этого воспользуемся результатами, представленными в таблице 1, дополнив последнюю двумя новыми столбцами, в которые запишем (предварительно вычислив) значения квадратов центрированных случайных величин $(x_k - M_x)^2$ и $(y_k - M_y)^2$. Получим таблицу 2.

Таблица 2

k	x_k	y_k	$(x_k - M_x)$	$(x_k - M_x)^2$	$(y_k - M_y)$	$(y_k - M_y)^2$
1	2	3	4	5	6	7
1	5	15	0.54727	0.29951	1.36364	1.85950
2	3.93	13	-0.52273	0.27324	-0.63636	0.40496
3	4.47	10	0.01727	0.00030	-3.63636	13.22314
4	4.4	14	-0.05273	0.00278	0.36364	0.13223
5	4.87	17	0.41727	0.17412	3.36364	11.31405
6	4.62	7	0.16727	0.02798	-6.63636	44.04132
7	4.78	17	0.32727	0.10711	3.36364	11.31405
8	3.84	10	-0.61273	0.37543	-3.63636	13.22314
9	4.13	16	-0.32273	0.10415	2.36364	5.58678

10	4.27	15	-0.18273	0.03339	1.36364	1.85950
11	4.57	18	0.11727	0.01375	4.36364	19.04132
12	5	15	0.54727	0.29951	1.36364	1.85950
13	4.51	15	0.05727	0.00328	1.36364	1.85950
14	4.6	7	0.14727	0.02169	-6.63636	44.04132
15	4.45	18	-0.00273	0.00001	4.36364	19.04132
16	4.8	16	0.34727	0.12060	2.36364	5.58678
17	3.83	8	-0.62273	0.38779	-5.63636	31.76860
18	4.54	17	0.08727	0.00762	3.36364	11.31405
19	4.11	15	-0.34273	0.11746	1.36364	1.85950
20	4.78	8	0.32727	0.10711	-5.63636	31.76860
21	4.61	16	0.15727	0.02473	2.36364	5.58678
22	3.85	13	-0.60273	0.36328	-0.63636	0.40496

2.2. Вычислим σ_x^2 как среднее значение элементов 5-го столбца таблицы 2.

2.2.1. Сложим последовательно все элементы 5-го столбца

$$0.29951 + 0.27324 + \dots + 0.36328 = 2.864836$$

2.2.2. Разделим полученную сумму на число элементов выборки

$$\sigma_x^2 = 2.86484 / 22 = \mathbf{0.130220}$$

2.3. Вычислим σ_y^2 как среднее значение элементов 7-го столбца таблицы 2.

2.3.1. Сложим последовательно все элементы 7-го столбца

$$1.85950 + 0.40496 + \dots + 0.40496 = 277.090909$$

2.3.2. Разделим полученную сумму на число элементов выборки

$$\sigma_y^2 = 277.090909 / 22 = \mathbf{12.595041}$$

2.4. Вычислим произведение $\sigma_x^2 \sigma_y^2$.

$$\sigma_x^2 \sigma_y^2 = 0.130220 \cdot 12.595041 = 1.640124$$

2.5. Извлечем из последнего числа квадратный корень, получим значение $\sigma_x \sigma_y$.

$$\sigma_x \sigma_y = 1.280673$$

2.5. Вычислим коэффициент корреляции по формуле (2.1).

$$R_{x,y} = \frac{\text{cov}(X,Y)}{\sigma_x \sigma_y} = 0.319174 / 1.280673 = 0.249223$$

ОТВЕТ: $R_{x,y} = 0.249223$

3. Проверяем значимость коэффициента корреляции (проверяем гипотезу зависимости).

Поскольку оценка коэффициента корреляции вычислена на конечной выборке, и поэтому может отклоняться от своего генерального значения, необходимо проверить значимость коэффициента корреляции. Проверка производится с помощью t-критерия:

$$t = R_{x,y} \text{ ----- } (3.1)$$

$$\frac{\sqrt{n} - 2}{\sqrt{1 - R^2_{x,y}}}$$

Случайная величина t следует t -распределению Стьюдента и по таблице t -распределения необходимо найти критическое значение критерия ($t_{кр.\alpha}$) при заданном уровне значимости α . Если вычисленное по формуле (3.1) t по модулю окажется меньше чем $t_{кр.\alpha}$, то зависимости между случайными величинами X и Y нет. В противном случае, экспериментальные данные не противоречат гипотезе о зависимости случайных величин.

3.1. Вычислим значение t -критерия по формуле (3.1) получим:

$$t = \frac{0.24922}{\sqrt{1 - 0.24922^2}} = 1.15087$$

3.2. Определим по таблице t -распределения критическое значение параметра $t_{кр.\alpha}$

Искомое значение $t_{кр.\alpha}$ располагается на пересечении строки, соответствующей числу степеней свободы и столбца соответствующего заданному уровню значимости α .

В нашем случае число степеней свободы есть $n - 2 = 22 - 2 = 20$ и $\alpha = 0.05$, что соответствует критическому значению критерия $t_{кр.\alpha} = 2.086$ (см. табл. 3)

Таблица 3 **t**-распределение

Число степеней свободы	$\alpha =$ 0.1	$\alpha =$ 0.05	$\alpha =$ 0.02	$\alpha =$ 0.01	$\alpha =$ 0.002	$\alpha =$ 0.001

(n - 2)						
1	6.314	12.706	31.821	63.657	318.31	636.62
2	2.920	4.303	6.965	9.925	22.327	31.598
3	2.353	3.182	4.541	5.841	10.214	12.924
4	2.132	2.776	3.747	4.604	7.173	8.610
5	2.015	2.571	3.365	4.032	5.893	6.869
6	1.943	2.447	3.143	3.707	5.208	5.959
7	1.895	2.365	2.998	3.499	4.785	5.408
8	1.860	2.306	2.896	3.355	4.501	5.041
9	1.833	2.262	2.821	3.250	4.297	4.781
10	1.812	2.228	2.764	3.169	4.144	4.587
11	1.796	2.201	2.718	3.106	4.025	4.437
12	1.782	2.179	2.681	3.055	3.930	4.318
13	1.771	2.160	2.650	3.012	3.852	4.221
14	1.761	2.145	2.624	2.977	3.787	4.140
15	1.753	2.131	2.602	2.947	3.733	4.073
16	1.746	2.120	2.583	2.921	3.686	4.015
17	1.740	2.110	2.567	2.898	3.646	3.965
18	1.734	2.101	2.552	2.878	3.610	3.922
19	1.729	2.093	2.539	2.861	3.579	3.883
20	1.725	2.086	2.528	2.845	3.552	3.850

21	1.721	2.080	2.518	2.831	3.527	3.819
22	1.717	2.074	2.508	2.819	3.505	3.792
23	1.714	2.069	2.500	2.807	3.485	3.767
24	1.711	2.064	2.492	2.797	3.467	3.745
25	1.708	2.060	2.485	2.787	3.450	3.725
26	1.706	2.056	2.479	2.779	3.435	3.707
27	1.703	2.052	2.473	2.771	3.421	3.690
28	1.701	2.048	2.467	2.763	3.408	3.674
29	1.699	2.045	2.462	2.756	3.396	3.659
30	1.697	2.042	2.457	2.750	3.385	3.646
40	1.684	2.021	2.423	2.704	3.307	3.551
60	1.671	2.000	2.390	2.660	3.232	3.460
120	1.658	1.980	2.358	2.617	3.160	3.373
∞	1.645	1.960	2.326	2.576	3.090	3.291

3.2. Сравним абсолютное значение t-критерия и $t_{кр,\alpha}$

Абсолютное значение t-критерия меньше критического $1.1508748257009 < 2.086$, следовательно, зависимости между случайными величинами X и Y нет.

4. Строим диаграмму рассеяния (корреляционное поле) и график линии регрессии.

Диаграмма рассеяния — это графическое изображение соответствующих пар (x_k, y_k) в виде точек плоскости, в прямоугольных координатах с осями X и Y .

Корреляционное поле является одним из графических представлений связанной (парной) выборки. В той же системе координат строится и график линии регрессии. Следует тщательно выбрать масштабы и начальные точки на осях, чтобы диаграмма была максимально наглядной.

4.1. Находим минимальный и максимальный элемент выборки X это 17-й и 1-й элементы соответственно, $x_{\min} = 3.83000$ и $x_{\max} = 5.00000$.

4.2. Находим минимальный и максимальный элемент выборки Y это 6-й и 11-й элементы соответственно, $y_{\min} = 7.00000$ и $y_{\max} = 18.00000$.

4.3. На оси абсцисс выбираем начальную точку чуть левее точки $x_{17} = 3.83000$, и такой масштаб, чтобы на оси поместилась точка $x_1 = 5.00000$ и отчетливо различались остальные точки.

4.4. На оси ординат выбираем начальную точку чуть левее точки $y_6 = 7.00000$, и такой масштаб, чтобы на оси поместилась точка $y_{11} = 18.00000$ и отчетливо различались остальные точки.

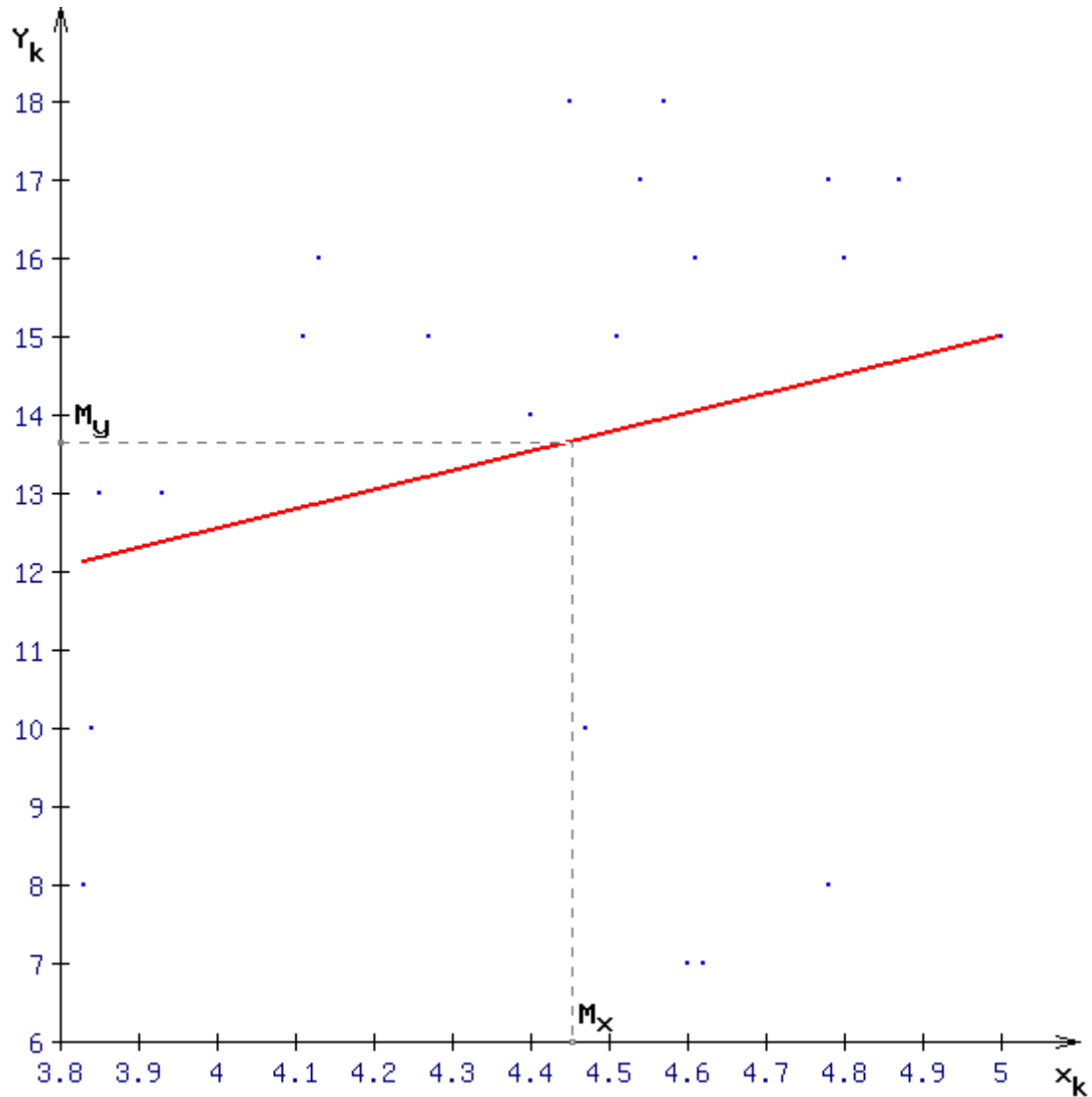
4.5. На оси абсцисс размещаем значения x_k , а на оси ординат значения y_k .

4.6. Наносим точки $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_{22}, y_{22})$ на координатную плоскость. Получаем диаграмму рассеяния (корреляционное поле), изображенное на рисунке ниже.

4.7. Начертим линию регрессии.

Для этого найдем две различные точки с координатами (x_{r1}, y_{r1}) и (x_{r2}, y_{r2}) удовлетворяющие уравнению (4.6), нанесем их на координатную плоскость и проведем через них прямую. В качестве абсциссы первой точки возьмем значение $x_{\min} = 3.83000$. Подставим значение x_{\min} в уравнение (4.6), получим ординату первой точки. Таким образом имеем точку с координатами $(3.83000, 12.11004)$. Аналогичным образом получим координаты второй точки, положив в качестве абсциссы значение $x_{\max} = 5.00000$. Вторая точка будет: $(5.00000, 14.97775)$.

Линия регрессии показана на рисунке ниже красным цветом



Обратите внимание, что линия регрессии всегда проходит через точку средних значений величин X и Y , т.е. с координатами (M_x, M_y) .

Математический анализ взаимосвязи уровня интеллектуального развития и учебной успеваемости старших школьников.

Имеется связанная выборка из 22 пар значений (x_k, y_k) :

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x_k	5.0000	3.930	4.4700	4.4000	4.8700	4.6200	4.7800	3.840	4.1300	4.2700
	0	00	0	0	0	0	0	00	0	0

y_k	116.00 000	99.00 000	104.00 000	104.00 000	110.00 000	104.00 000	108.00 000	99.00 000	100.00 000	104.00 000
k	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
x_k	4.57000	5.00000	4.51000	4.60000	4.45000	4.80000	3.830 00	4.540 00	4.110 00	4.78000
y_k	108.00 000	104.00 000	112.00 000	100.00 000	118.00 000	112.00 000	99.00 000	96.00 000	91.00 000	118.00 000
k	21	22								
x_k	4.61000	3.85000								
y_k	116.00000	98.00000								

1. Вычисляем коэффициент ковариации.

Коэффициент ковариации характеризует степень линейной зависимости двух случайных величин X и Y и вычисляется по формуле:

$$\text{cov}(X, Y) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (x_k - M_x)(y_k - M_y) \quad (1.1), \quad \text{где:}$$

$$M_x = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_k, \quad M_y = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n y_k \quad (1.2), \quad \text{- оценки математического ожидания случайных величин } X \text{ и } Y \text{ соответственно.}$$

То есть, ковариация - это математическое ожидание произведения центрированных случайных величин

1.1. Вычислим оценку математического ожидания случайной величины X.

1.1.1. Сложим последовательно все элементы выборки X

$$x_1 + x_2 + \dots + x_{22} = 5.00000 + 3.93000 + \dots + 3.85000 = 97.960000$$

1.1.2. Разделим полученную сумму на число элементов выборки

$$97.96000 / 22 = 4.45273$$

$$M_x = 4.452727$$

1.2. Аналогичным образом вычислим оценку математического ожидания случайной величины Y.

1.2.1. Сложим последовательно все элементы выборки Y

$$y_1 + y_2 + \dots + y_{22} = 116.00000 + 99.00000 + \dots + 98.00000 = 2320.000000$$

1.2.2. Разделим полученную сумму на число элементов выборки

$$2320.000000 / 22 = 105.45455$$

$$M_y = 105.454545$$

1.3. Вычислим значения центрированных величин $(x_k - M_x)$ и $(y_k - M_y)$ для всех элементов выборки.

Результаты занесем в таблицу 1.

1.4. Вычислим произведение центрированных величин $(x_k - M_x) \cdot (y_k - M_y)$.

Результаты занесем в таблицу 1.

Таблица 1

	x_k	y_k	$(x_k - M_x)$	$(y_k - M_y)$	$(x_k - M_x) \cdot (y_k - M_y)$
--	-------	-------	---------------	---------------	---------------------------------

<i>k</i>					
1	2	3	4	5	6
1	5	116	0.54727	10.54545	5.77124
2	3.93	99	-0.52273	-6.45455	3.37397
3	4.47	104	0.01727	-1.45455	-0.02512
4	4.4	104	-0.05273	-1.45455	0.07669
5	4.87	110	0.41727	4.54545	1.89669
6	4.62	104	0.16727	-1.45455	-0.24331
7	4.78	108	0.32727	2.54545	0.83306
8	3.84	99	-0.61273	-6.45455	3.95488
9	4.13	100	-0.32273	-5.45455	1.76033
10	4.27	104	-0.18273	-1.45455	0.26579
11	4.57	108	0.11727	2.54545	0.29851
12	5	104	0.54727	-1.45455	-0.79603
13	4.51	112	0.05727	6.54545	0.37488
14	4.6	100	0.14727	-5.45455	-0.80331
15	4.45	118	-0.00273	12.54545	-0.03421
16	4.8	112	0.34727	6.54545	2.27306
17	3.83	99	-0.62273	-6.45455	4.01942
18	4.54	96	0.08727	-9.45455	-0.82512
19	4.11	91	-0.34273	-14.45455	4.95397

20	4.78	118	0.32727	12.54545	4.10579
21	4.61	116	0.15727	10.54545	1.65851
22	3.85	98	-0.60273	-7.45455	4.49306

1.5. Вычислим ковариацию $\text{cov}(X, Y)$ как среднее значение элементов 6-го столбца таблицы 1.

1.5.1. Сложим последовательно все элементы 6-го столбца

$$y_1 + y_2 + \dots + y_{22} = 5.77124 + 3.37397 + \dots + 4.49306 = 37.382727$$

1.5.2. Разделим полученную сумму на число элементов выборки

$$37.382727 / 22 = 1.69921$$

ОТВЕТ: $\text{cov}(X, Y) = 1.699215$

2. Вычисляем коэффициент корреляции.

Коэффициент корреляции — это показатель взаимного вероятностного влияния двух случайных величин. Коэффициент корреляции R может принимать значения от -1 до $+1$. Если абсолютное значение находится ближе к 1 , то это свидетельство сильной связи между величинами, а если ближе к 0 — то, это говорит о слабой связи или ее отсутствии. Если абсолютное значение R равно единице, то можно говорить о функциональной связи между величинами, то есть одну величину можно выразить через другую посредством математической функции.

Вычислить коэффициент корреляции можно по следующим формулам:

$$R_{x,y} = \text{cov}(X, Y) \quad (2.1), \quad \text{где:}$$


 $\sigma_x \sigma_y$

$\text{cov}(X, Y)$ - ковариация случайных величин X и Y

$$\sigma_x^2 = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (x_k - M_x)^2, \quad \sigma_y^2 = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (y_k - M_y)^2 \quad (2.2),$$

- оценки дисперсий случайных величин X и Y соответственно.

$$M_x = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_k, \quad M_y = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n y_k \quad (2.3),$$

- оценки математического ожидания случайных величин X и Y соответственно.

или

по

формуле

$$R_{x,y} = \frac{M_{xy} - M_x M_y}{S_x S_y} \quad (2.4),$$

где:

$$M_x = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_k, \quad M_y = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n y_k, \quad M_{xy} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_k y_k \quad (2.5)$$

$$S_x^2 = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_k^2 - M_x^2, \quad S_y^2 = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n y_k^2 - M_y^2 \quad (2.6)$$

На практике, для вычисления коэффициента корреляции чаще используется формула (2.4) т.к. она требует меньше вычислений. Однако если предварительно была вычислена ковариация $\text{cov}(X, Y)$, то выгоднее использовать формулу (2.1), т.к. кроме собственно значения ковариации можно воспользоваться и результатами промежуточных вычислений.

2.1 Вычислим коэффициент корреляции по формуле (2.1) для этого воспользуемся результатами представленными в таблице 1, дополнив последнюю двумя новыми столбцами в которые запишем (предварительно вычислив) значения квадратов центрированных случайных величин $(x_k - M_x)^2$ и $(y_k - M_y)^2$. Получим таблицу 2.

Таблица 2

k	x_k	y_k	$(x_k - M_x)$	$(x_k - M_x)^2$	$(y_k - M_y)$	$(y_k - M_y)^2$
1	2	3	4	5	6	7
1	5	116	0.54727	0.29951	10.54545	111.20661
2	3.93	99	-0.52273	0.27324	-6.45455	41.66116
3	4.47	104	0.01727	0.00030	-1.45455	2.11570
4	4.4	104	-0.05273	0.00278	-1.45455	2.11570
5	4.87	110	0.41727	0.17412	4.54545	20.66116
6	4.62	104	0.16727	0.02798	-1.45455	2.11570
7	4.78	108	0.32727	0.10711	2.54545	6.47934
8	3.84	99	-0.61273	0.37543	-6.45455	41.66116
9	4.13	100	-0.32273	0.10415	-5.45455	29.75207
10	4.27	104	-0.18273	0.03339	-1.45455	2.11570
11	4.57	108	0.11727	0.01375	2.54545	6.47934
12	5	104	0.54727	0.29951	-1.45455	2.11570
13	4.51	112	0.05727	0.00328	6.54545	42.84298
14	4.6	100	0.14727	0.02169	-5.45455	29.75207
15	4.45	118	-0.00273	0.00001	12.54545	157.38843

16	4.8	112	0.34727	0.12060	6.54545	42.84298
17	3.83	99	-0.62273	0.38779	-6.45455	41.66116
18	4.54	96	0.08727	0.00762	-9.45455	89.38843
19	4.11	91	-0.34273	0.11746	-14.45455	208.93388
20	4.78	118	0.32727	0.10711	12.54545	157.38843
21	4.61	116	0.15727	0.02473	10.54545	111.20661
22	3.85	98	-0.60273	0.36328	-7.45455	55.57025

2.2. Вычислим σ_x^2 как среднее значение элементов 5-го столбца таблицы 2.

2.2.1. Сложим последовательно все элементы 5-го столбца

$$0.29951 + 0.27324 + \dots + 0.36328 = 2.864836$$

2.2.2. Разделим полученную сумму на число элементов выборки

$$\sigma_x^2 = 2.86484 / 22 = \mathbf{0.130220}$$

2.3. Вычислим σ_y^2 как среднее значение элементов 7-го столбца таблицы 2.

2.3.1. Сложим последовательно все элементы 7-го столбца

$$111.20661 + 41.66116 + \dots + 55.57025 = 1205.454545$$

2.3.2. Разделим полученную сумму на число элементов выборки

$$\sigma_y^2 = 1205.454545 / 22 = \mathbf{54.793388}$$

2.4. Вычислим произведение $\sigma_x^2 \sigma_y^2$.

$$\sigma_x^2 \sigma_y^2 = 0.130220 \cdot 54.793388 = 7.135186$$

2.5. Извлечем из последнего числа квадратный корень, получим значение $\sigma_x\sigma_y$.

$$\sigma_x\sigma_y = 2.671177$$

2.5. Вычислим коэффициент корреляции по формуле (2.1).

$$R_{x,y} = \frac{\text{cov}(X,Y)}{\sigma_x\sigma_y} = 1.699215 / 2.671177 = 0.636130$$

ОТВЕТ: $R_{x,y} = 0.636130$

3. Проверяем значимость коэффициента корреляции (проверяем гипотезу зависимости).

Поскольку оценка коэффициента корреляции вычислена на конечной выборке, и поэтому может отклоняться от своего генерального значения, необходимо проверить значимость коэффициента корреляции. Проверка производится с помощью t-критерия:

$$t = \frac{R_{x,y} \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-R_{x,y}^2}} \quad (3.1)$$

Случайная величина t следует t-распределению Стьюдента и по таблице t-распределения необходимо найти критическое значение критерия ($t_{кр,\alpha}$) при заданном уровне значимости α . Если вычисленное по формуле (3.1) t по модулю окажется меньше чем $t_{кр,\alpha}$, то зависимости между случайными

величинами X и Y нет. В противном случае, экспериментальные данные не противоречат гипотезе о зависимости случайных величин.

3.1. Вычислим значение t -критерия по формуле (3.1) получим:

$$t = \frac{0.63613 \sqrt{22 - 2}}{\sqrt{1 - 0.63613^2}} = 3.68705$$

3.2. Определим по таблице t -распределения критическое значение параметра $t_{кр.\alpha}$

Искомое значение $t_{кр.\alpha}$ располагается на пересечении строки соответствующей числу степеней свободы и столбца соответствующего заданному уровню значимости α .

В нашем случае число степеней свободы есть $n - 2 = 22 - 2 = 20$ и $\alpha = 0.05$, что соответствует критическому значению критерия $t_{кр.\alpha} = 2.086$ (см. табл. 3)

Таблица 3 **t-распределение**

Число степеней свободы ($n - 2$)	$\alpha = 0.1$	$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.02$	$\alpha = 0.01$	$\alpha = 0.002$	$\alpha = 0.001$
1	6.314	12.706	31.821	63.657	318.31	636.62
2	2.920	4.303	6.965	9.925	22.327	31.598
3	2.353	3.182	4.541	5.841	10.214	12.924
4	2.132	2.776	3.747	4.604	7.173	8.610
5	2.015	2.571	3.365	4.032	5.893	6.869

6	1.943	2.447	3.143	3.707	5.208	5.959
7	1.895	2.365	2.998	3.499	4.785	5.408
8	1.860	2.306	2.896	3.355	4.501	5.041
9	1.833	2.262	2.821	3.250	4.297	4.781
10	1.812	2.228	2.764	3.169	4.144	4.587
11	1.796	2.201	2.718	3.106	4.025	4.437
12	1.782	2.179	2.681	3.055	3.930	4.318
13	1.771	2.160	2.650	3.012	3.852	4.221
14	1.761	2.145	2.624	2.977	3.787	4.140
15	1.753	2.131	2.602	2.947	3.733	4.073
16	1.746	2.120	2.583	2.921	3.686	4.015
17	1.740	2.110	2.567	2.898	3.646	3.965
18	1.734	2.101	2.552	2.878	3.610	3.922
19	1.729	2.093	2.539	2.861	3.579	3.883
20	1.725	2.086	2.528	2.845	3.552	3.850
21	1.721	2.080	2.518	2.831	3.527	3.819
22	1.717	2.074	2.508	2.819	3.505	3.792
23	1.714	2.069	2.500	2.807	3.485	3.767
24	1.711	2.064	2.492	2.797	3.467	3.745
25	1.708	2.060	2.485	2.787	3.450	3.725
26	1.706	2.056	2.479	2.779	3.435	3.707

27	1.703	2.052	2.473	2.771	3.421	3.690
28	1.701	2.048	2.467	2.763	3.408	3.674
29	1.699	2.045	2.462	2.756	3.396	3.659
30	1.697	2.042	2.457	2.750	3.385	3.646
40	1.684	2.021	2.423	2.704	3.307	3.551
60	1.671	2.000	2.390	2.660	3.232	3.460
120	1.658	1.980	2.358	2.617	3.160	3.373
∞	1.645	1.960	2.326	2.576	3.090	3.291

3.2. Сравним абсолютное значение t -критерия и $t_{кр.\alpha}$

Абсолютное значение t -критерия не меньше критического $t = 3.68705$, $t_{кр.\alpha} = 2.086$, следовательно экспериментальные данные, с вероятностью $0.95 (1 - \alpha)$, не противоречат гипотезе о зависимости случайных величин X и Y .

4. Строим диаграмму рассеяния (корреляционное поле) и график линии регрессии.

Диаграмма рассеяния — это графическое изображение соответствующих пар (x_k, y_k) в виде точек плоскости, в прямоугольных координатах с осями X и Y . Корреляционное поле является одним из графических представлений связанной (парной) выборки. В той же системе координат строится и график линии регрессии. Следует тщательно выбрать масштабы и начальные точки на осях, чтобы диаграмма была максимально наглядной.

4.1. Находим минимальный и максимальный элемент выборки X это 17-й и 1-й элементы соответственно, $x_{\min} = 3.83000$ и $x_{\max} = 5.00000$.

4.2. Находим минимальный и максимальный элемент выборки Y это 19-й и 15-й элементы соответственно, $y_{\min} = 91.00000$ и $y_{\max} = 118.00000$.

4.3. На оси абсцисс выбираем начальную точку чуть левее точки $x_{17} = 3.83000$, и такой масштаб, чтобы на оси поместилась точка $x_1 = 5.00000$ и отчетливо

различались остальные точки.

4.4. На оси ординат выбираем начальную точку чуть левее точки $y_{19} = 91.00000$, и такой масштаб, чтобы на оси поместилась точка $y_{15} = 118.00000$ и отчетливо различались остальные точки.

4.5. На оси абсцисс размещаем значения x_k , а на оси ординат значения y_k .

4.6. Наносим точки (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , ..., (x_{22}, y_{22}) на координатную плоскость. Получаем диаграмму рассеяния (корреляционное поле), изображенное на рисунке ниже.

4.7. Начертим линию регрессии.

Для этого найдем две различные точки с координатами (x_{r1}, y_{r1}) и (x_{r2}, y_{r2}) удовлетворяющие уравнению (4.6), нанесем их на координатную плоскость и проведем через них прямую. В качестве абсциссы первой точки возьмем значение $x_{\min} = 3.83000$. Подставим значение x_{\min} в уравнение (4.6), получим ординату первой точки. Таким образом имеем точку с координатами $(3.83000, 97.32869)$. Аналогичным образом получим координаты второй точки, положив в качестве абсциссы значение $x_{\max} = 5.00000$. Вторая точка будет: $(5.00000, 112.59581)$.

Линия регрессии показана на рисунке ниже красным цветом

	28.0000	29.0000	22.0000	27.0000	26.0000	21.0000	25.0000	20.0000	28.0000	29.0000
	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
<i>k</i>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
x_k	4.5700	5.0000	4.5100	4.6000	4.4500	4.8000	3.8300	4.5400	4.1100	4.7800
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
y_k	26.0000	32.0000	22.0000	10.0000	30.0000	25.0000	20.0000	19.0000	26.0000	17.0000
	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
<i>k</i>	21	22								
x_k	4.61000	3.85000								
y_k	28.00000	26.00000								

1. Вычисляем коэффициент ковариации.

Коэффициент ковариации характеризует степень линейной зависимости двух случайных величин X и Y и вычисляется по формуле:

$$\text{cov}(X, Y) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (x_k - M_x)(y_k - M_y) \quad (1.1), \quad \text{где:}$$

$$M_x = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_k, \quad M_y = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n y_k \quad (1.2), \quad \text{- оценки математического ожидания случайных величин } X \text{ и } Y \text{ соответственно.}$$

То есть, ковариация, это математическое ожидание произведения центрированных случайных величин

1.1. Вычислим оценку математического ожидания случайной величины X.

1.1.1. Сложим последовательно все элементы выборки X

$$x_1 + x_2 + \dots + x_{22} = 5.00000 + 3.93000 + \dots + 3.85000 = 97.960000$$

1.1.2. Разделим полученную сумму на число элементов выборки

$$97.96000 / 22 = 4.45273$$

$$M_x = 4.452727$$

1.2. Аналогичным образом вычислим оценку математического ожидания случайной величины Y.

1.2.1. Сложим последовательно все элементы выборки Y

$$y_1 + y_2 + \dots + y_{22} = 28.00000 + 29.00000 + \dots + 26.00000 = 536.000000$$

1.2.2. Разделим полученную сумму на число элементов выборки

$$536.000000 / 22 = 24.36364$$

$$M_y = 24.363636$$

1.3. Вычислим значения центрированных величин $(x_k - M_x)$ и $(y_k - M_y)$ для всех элементов выборки.

Результаты занесем в таблицу 1.

1.4. Вычислим произведение центрированных величин $(x_k - M_x) \cdot (y_k - M_y)$.

Результаты занесем в таблицу 1.

Таблица 1

k	x_k	y_k	$(x_k - M_x)$	$(y_k - M_y)$	$(x_k - M_x) \cdot (y_k - M_y)$

1	2	3	4	5	6
1	5	28	0.54727	3.63636	1.99008
2	3.93	29	-0.52273	4.63636	-2.42355
3	4.47	22	0.01727	-2.36364	-0.04083
4	4.4	27	-0.05273	2.63636	-0.13901
5	4.87	26	0.41727	1.63636	0.68281
6	4.62	21	0.16727	-3.36364	-0.56264
7	4.78	25	0.32727	0.63636	0.20826
8	3.84	20	-0.61273	-4.36364	2.67372
9	4.13	28	-0.32273	3.63636	-1.17355
10	4.27	29	-0.18273	4.63636	-0.84719
11	4.57	26	0.11727	1.63636	0.19190
12	5	32	0.54727	7.63636	4.17917
13	4.51	22	0.05727	-2.36364	-0.13537
14	4.6	10	0.14727	-14.36364	-2.11537
15	4.45	30	-0.00273	5.63636	-0.01537
16	4.8	25	0.34727	0.63636	0.22099
17	3.83	20	-0.62273	-4.36364	2.71736
18	4.54	19	0.08727	-5.36364	-0.46810
19	4.11	26	-0.34273	1.63636	-0.56083
20	4.78	17	0.32727	-7.36364	-2.40992

21	4.61	28	0.15727	3.63636	0.57190
22	3.85	26	-0.60273	1.63636	-0.98628

1.5. Вычислим ковариацию $\text{cov}(X, Y)$ как среднее значение элементов 6-го столбца таблицы 1.

1.5.1. Сложим последовательно все элементы 6-го столбца
 $y_1 + y_2 + \dots + y_{22} = 1.99008 + -2.42355 + \dots + -0.98628 = 1.558182$

1.5.2. Разделим полученную сумму на число элементов выборки

$$1.558182 / 22 = 0.07083$$

ОТВЕТ: $\text{cov}(X, Y) = 0.070826$

2. Вычисляем коэффициент корреляции.

Коэффициент корреляции — это показатель взаимного вероятностного влияния двух случайных величин. Коэффициент корреляции R может принимать значения от -1 до $+1$. Если абсолютное значение находится ближе к 1 , то это свидетельство сильной связи между величинами, а если ближе к 0 — то, это говорит о слабой связи или ее отсутствии. Если абсолютное значение R равно единице, то можно говорить о функциональной связи между величинами, то есть одну величину можно выразить через другую посредством математической функции.

Вычислить коэффициент корреляции можно по следующим формулам:

$$R_{x,y} = \frac{\text{cov}(X, Y)}{\sigma_x \sigma_y} \quad (2.1), \quad \text{где:}$$

$\text{cov}(X, Y)$ - ковариация случайных величин X и Y

$$\sigma_x^2 = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (x_k - M_x)^2, \quad \sigma_y^2 = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (y_k - M_y)^2 \quad (2.2),$$

- оценки дисперсий случайных величин X и Y соответственно.

$$M_x = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_k, \quad M_y = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n y_k \quad (2.3),$$

- оценки математического ожидания случайных величин X и Y соответственно.

или по формуле

$$R_{x,y} = \frac{M_{xy} - M_x M_y}{S_x S_y} \quad (2.4),$$

где:

$$M_x = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_k, \quad M_y = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n y_k, \quad M_{xy} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_k y_k \quad (2.5)$$

$$S_x^2 = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_k^2 - M_x^2, \quad S_y^2 = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n y_k^2 - M_y^2 \quad (2.6)$$

На практике, для вычисления коэффициента корреляции чаще используется формула (2.4) т.к. она требует меньше вычислений. Однако если предварительно была вычислена ковариация $\text{cov}(X, Y)$, то выгоднее использовать формулу (2.1), т.к. кроме собственно значения ковариации можно воспользоваться и результатами промежуточных вычислений.

2.1 Вычислим коэффициент корреляции по формуле (2.1) для этого воспользуемся результатами представленными в таблице 1, дополнив последнюю двумя новыми столбцами, в которые запишем (предварительно

вычислив) значения квадратов центрированных случайных величин $(x_k - M_x)^2$ и $(y_k - M_y)^2$. Получим таблицу 2.

Таблица 2

k	x_k	y_k	$(x_k - M_x)$	$(x_k - M_x)^2$	$(y_k - M_y)$	$(y_k - M_y)^2$
1	2	3	4	5	6	7
1	5	28	0.54727	0.29951	3.63636	13.22314
2	3.93	29	-0.52273	0.27324	4.63636	21.49587
3	4.47	22	0.01727	0.00030	-2.36364	5.58678
4	4.4	27	-0.05273	0.00278	2.63636	6.95041
5	4.87	26	0.41727	0.17412	1.63636	2.67769
6	4.62	21	0.16727	0.02798	-3.36364	11.31405
7	4.78	25	0.32727	0.10711	0.63636	0.40496
8	3.84	20	-0.61273	0.37543	-4.36364	19.04132
9	4.13	28	-0.32273	0.10415	3.63636	13.22314
10	4.27	29	-0.18273	0.03339	4.63636	21.49587
11	4.57	26	0.11727	0.01375	1.63636	2.67769
12	5	32	0.54727	0.29951	7.63636	58.31405
13	4.51	22	0.05727	0.00328	-2.36364	5.58678
14	4.6	10	0.14727	0.02169	-14.36364	206.31405
15	4.45	30	-0.00273	0.00001	5.63636	31.76860
16	4.8	25	0.34727	0.12060	0.63636	0.40496

17	3.83	20	-0.62273	0.38779	-4.36364	19.04132
18	4.54	19	0.08727	0.00762	-5.36364	28.76860
19	4.11	26	-0.34273	0.11746	1.63636	2.67769
20	4.78	17	0.32727	0.10711	-7.36364	54.22314
21	4.61	28	0.15727	0.02473	3.63636	13.22314
22	3.85	26	-0.60273	0.36328	1.63636	2.67769

2.2. Вычислим σ_x^2 как среднее значение элементов 5-го столбца таблицы 2.

2.2.1. Сложим последовательно все элементы 5-го столбца
 $0.29951 + 0.27324 + \dots + 0.36328 = 2.864836$

2.2.2. Разделим полученную сумму на число элементов выборки

$$\sigma_x^2 = 2.86484 / 22 = \mathbf{0.130220}$$

2.3. Вычислим σ_y^2 как среднее значение элементов 7-го столбца таблицы 2.

2.3.1. Сложим последовательно все элементы 7-го столбца

$$13.22314 + 21.49587 + \dots + 2.67769 = 541.090909$$

2.3.2. Разделим полученную сумму на число элементов выборки

$$\sigma_y^2 = 541.090909 / 22 = \mathbf{24.595041}$$

2.4. Вычислим произведение $\sigma_x^2 \sigma_y^2$.

$$\sigma_x^2 \sigma_y^2 = 0.130220 \cdot 24.595041 = 3.202762$$

2.5. Извлечем из последнего числа квадратный корень, получим значение $\sigma_x \sigma_y$.

$$\sigma_x \sigma_y = 1.789626$$

2.5. Вычислим коэффициент корреляции по формуле (2.1).

$$\text{cov}(X, Y)$$

$$R_{x,y} = \frac{\text{cov}(X, Y)}{\sigma_x \sigma_y} = 0.070826 / 1.789626 = 0.39576$$

$$\sigma_x \sigma_y$$

ОТВЕТ: $R_{x,y} = 0.39576$

3. Проверяем значимость коэффициента корреляции (проверяем гипотезу зависимости).

Поскольку оценка коэффициента корреляции вычислена на конечной выборке, и поэтому может отклоняться от своего генерального значения, необходимо проверить значимость коэффициента корреляции. Проверка производится с помощью t-критерия:

$$t = \frac{R_{x,y} \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-R_{x,y}^2}} \quad (3.1)$$

Случайная величина t следует t-распределению Стьюдента и по таблице t-распределения необходимо найти критическое значение критерия ($t_{кр.\alpha}$) при заданном уровне значимости α . Если вычисленное по формуле (3.1) t по модулю окажется меньше чем $t_{кр.\alpha}$, то зависимости между случайными величинами X и Y нет. В противном случае, экспериментальные данные не противоречат гипотезе о зависимости случайных величин.

3.1. Вычислим значение t-критерия по формуле (3.1) получим:

$$t = \frac{0.03958 \sqrt{22-2}}{\sqrt{1-0.03958^2}} = 2.69531$$

3.2. Определим по таблице t-распределения критическое значение параметра $t_{кр.\alpha}$

Искомое значение $t_{кр.\alpha}$ располагается на пересечении строки, соответствующей числу степеней свободы и столбца, соответствующего заданному уровню значимости α .

В нашем случае число степеней свободы есть $n - 2 = 22 - 2 = 20$ и $\alpha = 0.05$, что соответствует критическому значению критерия $t_{кр.\alpha} = 2.086$ (см. табл. 3)

Таблица 3 **t-распределение**

Число степеней свободы ($n - 2$)	$\alpha = 0.1$	$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.02$	$\alpha = 0.01$	$\alpha = 0.002$	$\alpha = 0.001$
1	6.314	12.706	31.821	63.657	318.31	636.62
2	2.920	4.303	6.965	9.925	22.327	31.598
3	2.353	3.182	4.541	5.841	10.214	12.924
4	2.132	2.776	3.747	4.604	7.173	8.610
5	2.015	2.571	3.365	4.032	5.893	6.869
6	1.943	2.447	3.143	3.707	5.208	5.959
7	1.895	2.365	2.998	3.499	4.785	5.408
8	1.860	2.306	2.896	3.355	4.501	5.041
9	1.833	2.262	2.821	3.250	4.297	4.781
10	1.812	2.228	2.764	3.169	4.144	4.587
11	1.796	2.201	2.718	3.106	4.025	4.437
12	1.782	2.179	2.681	3.055	3.930	4.318
13	1.771	2.160	2.650	3.012	3.852	4.221
14	1.761	2.145	2.624	2.977	3.787	4.140
15	1.753	2.131	2.602	2.947	3.733	4.073
16	1.746	2.120	2.583	2.921	3.686	4.015

17	1.740	2.110	2.567	2.898	3.646	3.965
18	1.734	2.101	2.552	2.878	3.610	3.922
19	1.729	2.093	2.539	2.861	3.579	3.883
20	1.725	2.086	2.528	2.845	3.552	3.850
21	1.721	2.080	2.518	2.831	3.527	3.819
22	1.717	2.074	2.508	2.819	3.505	3.792
23	1.714	2.069	2.500	2.807	3.485	3.767
24	1.711	2.064	2.492	2.797	3.467	3.745
25	1.708	2.060	2.485	2.787	3.450	3.725
26	1.706	2.056	2.479	2.779	3.435	3.707
27	1.703	2.052	2.473	2.771	3.421	3.690
28	1.701	2.048	2.467	2.763	3.408	3.674
29	1.699	2.045	2.462	2.756	3.396	3.659
30	1.697	2.042	2.457	2.750	3.385	3.646
40	1.684	2.021	2.423	2.704	3.307	3.551
60	1.671	2.000	2.390	2.660	3.232	3.460
120	1.658	1.980	2.358	2.617	3.160	3.373
∞	1.645	1.960	2.326	2.576	3.090	3.291

3.2. Сравним абсолютное значение t-критерия и $t_{кр.\alpha}$

Абсолютное значение t-критерия не меньше критического $t = 3.68705$, $t_{кр.\alpha} = 2.086$, следовательно экспериментальные данные, с вероятностью **0.95** ($1 - \alpha$), не противоречат гипотезе о зависимости

случайных величин X и Y .

4. Строим диаграмму рассеяния (корреляционное поле) и график линии регрессии.

Диаграмма рассеяния — это графическое изображение соответствующих пар (x_k, y_k) в виде точек плоскости, в прямоугольных координатах с осями X и Y . Корреляционное поле является одним из графических представлений связанной (парной) выборки. В той же системе координат строится и график линии регрессии. Следует тщательно выбрать масштабы и начальные точки на осях, чтобы диаграмма была максимально наглядной.

4.1. Находим минимальный и максимальный элемент выборки X это 17-й и 1-й элементы соответственно, $x_{\min} = 3.83000$ и $x_{\max} = 5.00000$.

4.2. Находим минимальный и максимальный элемент выборки Y это 14-й и 12-й элементы соответственно, $y_{\min} = 10.00000$ и $y_{\max} = 32.00000$.

4.3. На оси абсцисс выбираем начальную точку чуть левее точки $x_{17} = 3.83000$, и такой масштаб, чтобы на оси поместилась точка $x_1 = 5.00000$ и отчетливо различались остальные точки.

4.4. На оси ординат выбираем начальную точку чуть левее точки $y_{14} = 10.00000$, и такой масштаб, чтобы на оси поместилась точка $y_{12} = 32.00000$ и отчетливо различались остальные точки.

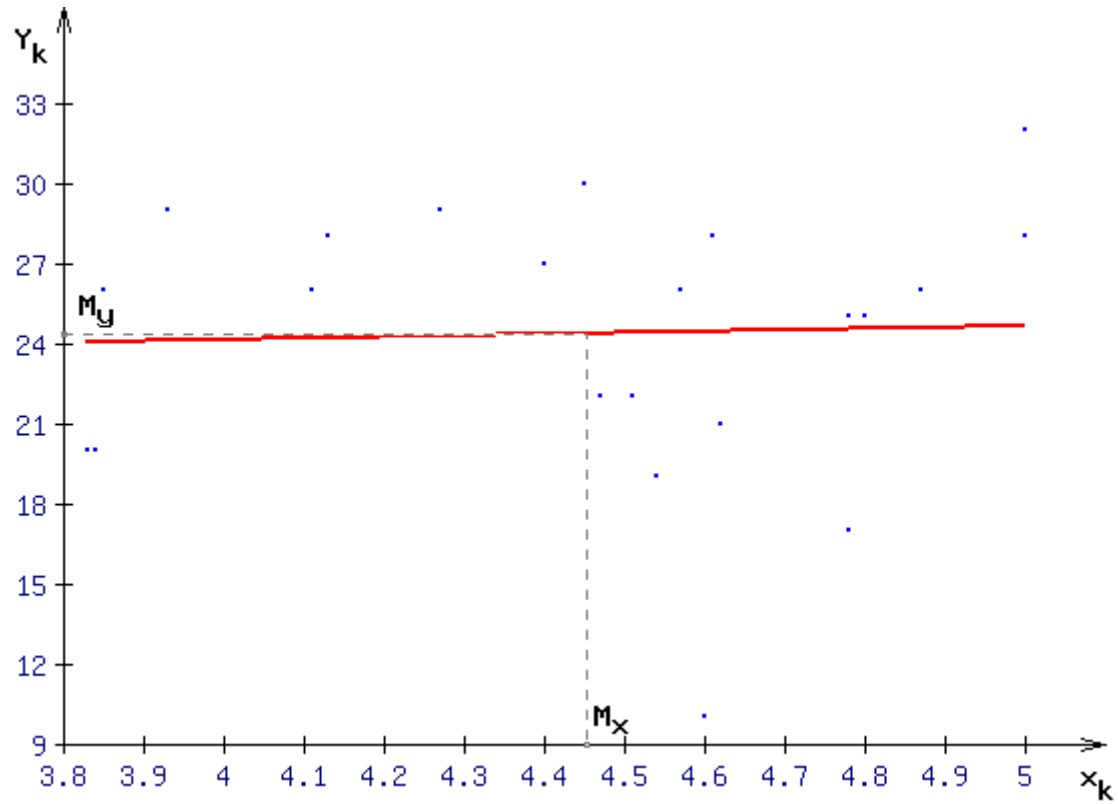
4.5. На оси абсцисс размещаем значения x_k , а на оси ординат значения y_k .

4.6. Наносим точки $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_{22}, y_{22})$ на координатную плоскость. Получаем диаграмму рассеяния (корреляционное поле), изображенное на рисунке ниже.

4.7. Начертим линию регрессии.

Для этого найдем две различные точки с координатами (x_{r1}, y_{r1}) и (x_{r2}, y_{r2}) , удовлетворяющие уравнению (4.6), нанесем их на координатную плоскость и проведем через них прямую. В качестве абсциссы первой точки возьмем значение $x_{\min} = 3.83000$. Подставим значение x_{\min} в уравнение (4.6), получим ординату первой точки. Таким образом, имеем точку с координатами $(3.83000, 24.02494)$. Аналогичным образом получим координаты второй точки, положив в качестве абсциссы значение $x_{\max} = 5.00000$. Вторая точка будет: $(5.00000, 24.66130)$.

Линия регрессии показана на рисунке ниже красным цветом



Обратите внимание, что линия регрессии всегда проходит через точку средних значений величин X и Y , т.е. с координатами (M_x, M_y) .