

SSH 理科課題研究基礎 I

研 究 ノ 一 卜



組	番	氏名
---	---	----

愛知県立一宮高等学校

目次

はじめに	1
年間予定	2
探求活動「紙コップの不思議を探る」	3
テーマ設定の流れ	5
研究課題検討用紙	6
研究テーマの相互評価	7
研究課題相互評価シート(添付スペース)	8
課題研究(夏休み)の進め方	9
課題研究レポートと書き方	9
レポート評価ルーブリック	11
プレゼン講習会について	12
クラス発表会について	13
論文・ポスター作成に当たって	15
論文の書き方	15
ポスターの作り方	19
<Word / Excel の使い方>	20
パラグラフライティングについて	21
全体発表会について	25
全体発表会の評価・振り返り	26
振り返り	27
【実験ノート】	29
目次	
ノート①	
ノート②	
メモ	

はじめに

1 課題研究の目的

変化の激しいこれからの時代に自分の力を発揮することができるように新しい価値・方法を創造する力を育てることが課題研究の目的です。具体的には、「自分で課題を見つける力」、「科学的に考える力」、「考えを表現する力」や自分の価値や特性を理解することで夢を持って粘り強く取り組むための基盤を育てようとしています。一宮高校では1年と2,3年理系に課題研究の授業があります。

2 1年課題研究ガイダンス（本時）の流れ

本時の内容は以下の3つです。SSH 課題研究基礎 I（以下 S 課 I）の授業では、課題研究に関する授業や実習を行います。

(1) 1年課題研究の概要を知る。

(2) 班別活動の活動班を作るための資料（MI チャート）を作る。

授業の一部に班別活動がありますが、色々な個性を持つ人が各班にいるように、MI（Multiple Intelligences）チャートを元に教員が班決めを行います。

(3) 参考資料を読み、課題研究のテーマについて考える。

3 1年課題研究の流れ

(1) 研究課題の決定

1年課題研究は個人で行う課題研究です。この課題研究では適切な課題を決めることが最も重要です。また、SSH 英国ラドリーカレッジへの生徒派遣（2年生対象）事業では、1年課題研究の内容を英国の高校生の前で発表することが中心の取組になっています。派遣候補者選考試験には、英語表現力を調べる口述試験や1年課題研究の発表が課されています。

研究課題の条件

① 必ず、自分で立てた仮説について自らの実験・観察や調査等で真偽を明らかにする研究とすること

事前に教員がチェックして、これに適合しない研究課題については再考を求めます。

② よりよい課題研究にするために

ア 理系のテーマ、文系のテーマは問わない。興味・関心のあるものを選ぶ。

イ 自分の力で筋道立てて明らかにできるかどうか重要。どうしたら仮説の真偽が明らかにできるかまで事前に考えておくことが大切。

ウ 「・・・をしてみた」の形式では研究にならない。「・・・という考えからすると・・・の条件であるとうまくいく」のように調べる内容を明確にして、条件（変数）を変えて結果を比較するとよい。

(2) 1年課題の流れ（予定です。日程等は変わる可能性があります。）

- | | |
|-------------------------------|-------|
| ① 仮説と検証による科学の方法を学ぶ（紙コップの探究活動） | 5月～6月 |
| ② 研究レポート・小論文の書き方を学ぶ（SSH 国語総合） | |
| ③ 研究テーマの決定（生徒の相互評価を含む） | 7月 |
| ④ 実験・観察・調査の実施、レポートの作成 | 夏休み |
| ⑤ プレゼンテーションの方法を学ぶ | 9月 |
| ⑥ プレゼンテーション（全員、クラス内で） | 10月 |
| ⑦ 研究論文の作成 | 12月 |
| ⑧ 全体発表会（良い作品で全体発表会）・論文集作成 | 3月 |

年間予定

時期		生徒の活動 ※()内は参考ページ
4月	中旬～下旬	課題研究ガイダンス(P.1～2) 【1学期中間考査】
5月	下旬	紙コップを用いた仮説と検証による探求方法の学習①(P.3～4) 【実力考査】
6月	中旬 中旬～下旬	紙コップを用いた仮説と検証による探求方法の学習②(P.3～4) SSH LT(昨年度の研究紹介) 【1学期期末考査】
		テーマ設定開始(P.5～6)
7月	上旬 夏休み前	テーマ検討(P.7～8) ↓ 必要に応じて担当教員から助言 テーマ決定(P.9～11)
8月	登校日	中間報告(別紙)
		中間報告前に実験 ↓ 中間報告後に追加実験
9月	始業式 下旬	レポート提出 プレゼンテーション講習会(p.12)
		論文集掲載代表者(各クラス40名) ・ 全体発表会代表者(各クラス40名) 選出
10月	中間試験2週間後	【2学期中間試験】 クラス発表会(P.13～14)
11月		【2学期期末試験】
12月	期末試験後? 冬休み	国：パラグラフライティングと論文の書き方(P.21～24) ↓ 【冬課題】 論文(またはポスター)作成 (P.15～20)
		論文代表者・ 全体発表会代表者は 別途指示アリ
1月	新学期	全員：論文(発表代表者はポスター)提出
		↓ 全体発表会代表者は 発表準備
2月		【学年末考査】
3月	入試休み明け 春休み前	全員：全体発表会(P.25～26) 論文集製本 ← 振り返り(P.27～28)
		論文代表者は 文章チェック(国) 校正

<課題研究ガイダンスを終えて>

1 SSHについて

課題研究以外にも様々な事業があります。その都度、案内をしますので積極的に参加して下さい。

例 ラドリーカレッジとの国際交流、核融合科学研究所見学、科学の甲子園・科学オリンピック

2 課題研究についてのアンケート（できるだけ多く自由に記入して下さい。）

(1) 感想・質問

(2) SSH 事業全体に関連した質問

(3) 1年課題研究で取り組みそうなテーマ

探究活動「紙コップの不思議を探る」探究の記録（1時間目）__組__班（実習日__年__月__日）

1 この活動で明らかにすること（解明すべき課題を自分の言葉で記入して下さい。）

2 課題解決の手順

- (1) 注意深く観察しながら実験して課題を確かめる。（注）少しの観察の違いが決定的になることがあります。
- (2) 「可能性のある結論」（仮説）を考えて下表に書き出します（可能性のあるものを全て拾い出すこと。）
考えられるすべての可能性を一つ一つ検討していくことで結論にたどりつくのが、探求の姿です。
- (3) (2)で書き出した仮説について、どれが正しいかを確認できる**検証実験**を考えて、真偽を確かめていく。また、現象の理解を深める実験も試みる（これらの実験の結果は下表に記入する）。
- (4)(3)の検証を行った結果、最後まで否定されずに残った仮説は最も妥当な仮説と考えることができます。

3 探究の取組

※下表は、図なども用いて分かり易く記入して下さい。

仮説（例：水分は〇〇に由来する）	検証実験の内容（例：△△という実験操作を加えて結果が□□になれば、仮説Aは正しいが仮説Bと仮説Cは間違い。）	検証実験の結果（実験結果から分かる肯定された仮説・否定された仮説。その他の説明。）
仮説A	検証1	結果1
	検証2	結果2
仮説B	検証3	結果3
	検証4	結果4
仮説C	検証5	結果5
仮説D		

4 1時間目を終えての予想

5 次回に確かめたいこと（班で持ってくるもの）

探究活動「紙コップの不思議を探る」探究の記録（2時間目） __組__班（実習日__年__月__日）

1 探究の取組

- (1)「可能性のある結論」（仮説）が他にないかを検討し、あれば下表に追加する。
- (2)追加の検証実験を行う。重要な実験については、再度、実験をして信頼性を高める。
- (3)正しいと考えられる仮説が決まったら、他人を説得するための別の後押しする証拠も探して下さい。
- (4)探究の結果を班別にプレゼンテーションします（以上の取組の内容を以下の表にまとめて使用します）。

追加された仮説	追加の検証実験の内容	追加の検証実験の結果
仮説E	検証6	結果6
仮説F	検証7	結果7

2 採用された仮説・検証の過程・他人を納得させられる証拠， 班別プレゼンテーション

1年__組__班の発表

※以下をプレゼンテーションに用います。図等を用いて分かりやすく表現して下さい。

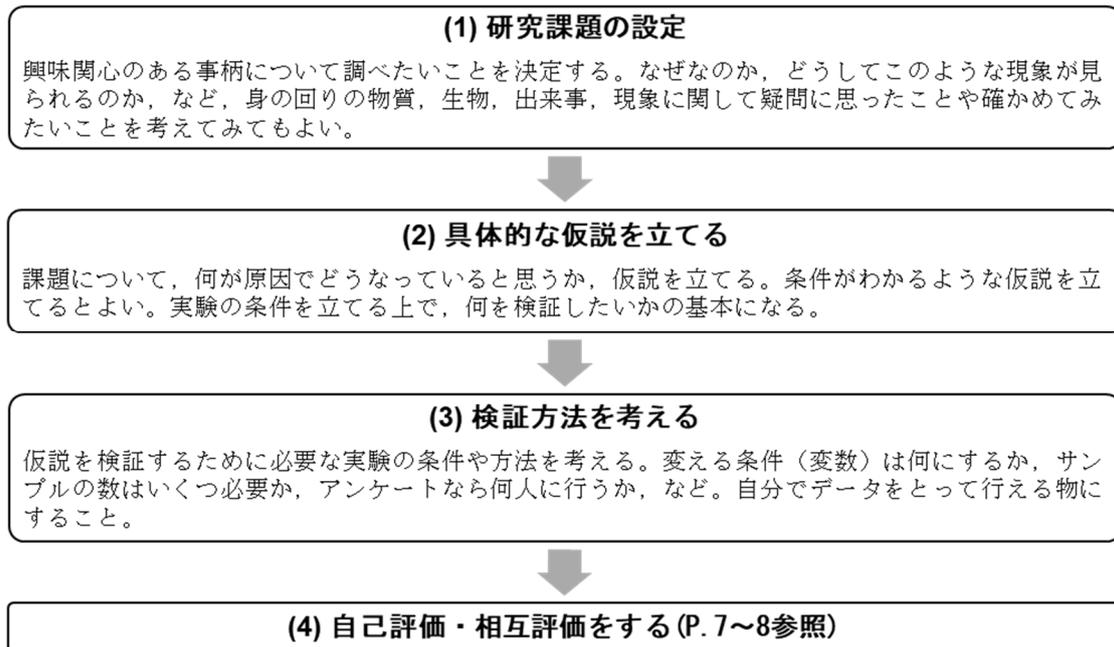
採用した仮説

検証の過程・他人を納得させられる検証実験とその結果

3 感想・分かったこと

「研究テーマの相互評価」

1 研究課題検討用紙 の記入



- ① 課題研究は「懐疑的な他者を説得する取組」です。以下に気をつけて進めて下さい。
 - ・定性実験(性質を見る実験)は測定者の基準次第で曖昧……
 - 定量実験(変化を量ではかって数値化するような実験)を設計しよう！
 - ・他者が納得する検証方法(質・量)にすること
 - ・自分で採った実験・観察・調査の結果は、いつ、どこで行ったかなど実験ノート(P. 29~)に必ず記録を残しておくこと。もちろんデータの改ざんはいけません。
 - 実験中はこまめに写真を撮っておくと、レポートを書く際に使えます。
 - ・結果をレポートにまとめる際は、実験のばらつきなども表現して、「それなら正しいと言えるかもしれない」と他人に納得してもらえようにしたい。
 - 参考文献として、関連する書籍やホームページを調べ、根拠としよう。「考えの裏付けがここに書いてある」と示すことが出来れば、それだけ説得力が増します。ただし、ホームページは信頼できる情報ソースか見極める必要があります。
- ② 課題研究は「自分で調べて判断することを楽しむ取組(スポーツなら試合)」です。
 - ・実験・観察・調査の際に危ないことがないように十分に気をつけて下さい。
 - ・校外で取り組む場合は、交通安全等に十分に気をつけて下さい。
 - ・外部の団体などに調査を依頼する場合は担当の先生に相談して下さい。
 - ・SNS等を使用する場合は個人情報の管理に気をつけて下さい。
 - アンケートを取る際は、何に使うかを必ず説明すること。また、できるだけ匿名性が高いアンケートを作成するなどの配慮が必要です。
- ③ 自分で調達した器具等で実験・観察・調査を進めるのが基本です。
 - ・実験室や理科の器具を使う必要がある場合には担当の先生に相談して下さい。
 - ・考察などについて、必要があれば担当の先生に相談して下さい。

研究課題検討用紙

提出期限： _____年____月____日

- 1 研究課題 ※必ず、自分の考えを自分で採ったデータで確かめる内容にすること。

例「スーパーボールの温度による弾み方の違いを調べる。」

テーマ：
教員コメント：
改善案：

- 2 具体的な仮説 ※実験・観察・アンケート調査によって真偽が明らかになる形式で書く。これは予想であり、必ずしも正しくなくて良い。例「温度が高いスーパーボールほど良く弾む」

- 3 具体的な検証方法 ※具体的に何をしたら分かるかを考えて書く。例「0, 15, 30℃のスーパーボールをそれぞれ 20, 40, 60cm の高さから落とし跳ね返る高さを調べる」

- 4 課題研究のテーマに関する自己評価表

自己評価の基準 1：そうでない 2：あまりそうでない 3：だいたいそうだ 4：そうだ

※1～4のうち最も当てはまるものを一つ選んで教えてください。

評価の内容	1	2	3	4
実験・観察やアンケート調査によって考えの真偽を確かめる計画になっている。				
興味・関心の強いテーマを選んでいる。				
ただやってみただけではなく、目的となる真偽を確かめる仮説がはっきりしている。				
これまでに学習した知識によって深く考察できる研究テーマである。				
検証実験や考察は自分の力のできる（大学の研究者等の力を借りない）。				
どうすれば仮説を検証できるかの検証方法が具体的になっている。				
仮説や検証方法を設定するにあたって、周囲の人の意見を参考にした。				
もっと良い検証方法がないかを何度か考えて決定した。				
検証の信頼性をあげるための実験・観察や調査の方法について検討した。				

研究テーマの相互評価

1 研究課題検討用紙の記入

(1) 研究課題の設定→(2) 具体的な仮説を立てる→(3) 検証方法を考える
(P. 5～6参照)



(4) 自己評価をする。

自分の設定した課題と仮説、仮説を明らかにするための検証方法を自己評価表の項目に基づいて見直してみる。

他者の客観的な視点から課題を評価し、改善するにはどうしたら良いか考える/助言する。

<自己評価のポイント>

- ・ 実現可能な実験か？
→ 結局「やってみました」で終わるのは適切な実験ではない。
- ・ 定量的な実験か？
→ 測定基準は？ 変化をどう数値化するのか？ 見た目の判断は正確性に欠ける。
- ・ 量的/質的に問題はないか？
→ 試行回数・被験者が1や2で信頼できるデータがとれるか？
データの取り方による誤差は？
- ・ 再現性があるか？
→ 誰がやっても同じ実験になるように設計されているか？

2 研究テーマの相互評価

(1) 研究課題の発表をする。

研究課題検討用紙をもとに研究課題、明らかにすること、具体的な検証方法を、班内で発表・説明する。班は紙コップの班とする。

(2) 相互評価をする。

班内のほかの生徒の発表を聞き、研究課題相互評価シートを記入する。条件設定が適切かどうか、仮説がきちんと分かる検証方法になっているか、など意見交換する。たくさん意見交換できると検証方法もよくなっていく。

(3) 相互評価の時間の目安。

- | | |
|-----------------------------|----|
| ① 研究課題、明らかにすること、検証方法などの発表 | 3分 |
| ② 発表についてわかりにくいところを班内で質疑 | 3分 |
| ③ 相互評価表記入（必ず良いところと悪いところを書く） | 1分 |

(4) 研究課題相互評価シートを発表者に渡す。

各自のもらった評価シートを実験ノートの添付スペースに貼付ける。

(5) 自分の研究課題を修正・改善する。(別紙)→提出 15分程度

研究課題相互評価シートB添付スペース

<テーマ決定後～夏休みの流れ>

7月	上旬 夏休み前	テーマ検討(P.7～8) ↓ 必要に応じて担当教員から助言 テーマ決定(P.9～11)	中間報告前に実験 ↓ 中間報告後に追加実験
8月	登校日	中間報告(別紙)	
9月	始業式 下旬	レポート提出 ← プレゼンテーション講習会(p.12)	

- (1) 相互評価後、テーマ決定用紙を提出する。(P.7参照)
- (2) テーマ決定用紙が返却後、担当の先生からの助言を参考に研究スタート。
 - ・始めてみると上手くいかない場合も多い。少なくとも7月末～8月第1週中に1回は研究活動进行しよう。
 - ※ 検証を始めて上手くいかない場合には、担当の先生と相談しながら進めよう。場合によっては、研究課題を変更することも可能だが、登校日までに1回は研究活動进行しておかないといけない。
- (3) **8月の登校日には中間報告用紙(別紙)を提出してもらいます。**
 - ・追加でどのような実験をしないといけないのか、困ったことはないかなど確認し、必要に応じて出校日に担当の先生に相談しよう。
 - ・8月中旬～下旬は1回目の実験から分かったことをもとに、追加実験を行うと良い。

課題研究レポートと書き方

1 提出について

月 日 () 始業式(厳守)に、担当教員にレポートを提出する。

配布された課題研究レポート(表紙)をレポートの一番上に置いてホッチキスで閉じること。

レポートの評価はルーブリック(P.11)によるので、事前に眼を通しておくこと。

2 レポートの様式

(1) 字数と用紙

2,000字程度。次ページと併せてP.15～18、P.20が参考になる。

A4 縦置き・横書きとする。パソコン等を使用して印刷したものでも良い。手書きにする場合は、市販のA4 縦置きのレポート用紙を利用する。ただし、手書きの場合は冬休みの論文作成の際の作業量が増えるのでそこも考慮すること。

(2) 書き方

自分の考えや検証内容について、研究を全く知らない他人が読んでも分かるように工夫する。

図や表、写真等をうまく使う。長い文章は、適宜、箇条書きで読み取り易いように示す。

(本文を打ち出したものに写真を貼り付けたり図を書き加えたり、適宜、工夫をすること。)

(3) 章立て *以下の章立てを基本とする。(詳細は P.17~18 参照)

●**タイトル**：実験内容が一目でわかる簡潔な題名をつける。興味を引くような書き方でもよい。

●**クラス番号氏名**

1 要旨

どのような考え(仮説)のもとにどのような検証(実験方法→結果)を行って、どのような結論(考察と結論)に至ったかを簡潔に示す。見る人が研究の概要を一目で把握できるようにする。

2 研究動機

なぜその研究に取り組んでみようと思ったのか、動機を書く。

3 研究内容

(1) 研究の仮説 ※必ず記載すること！！

どんなことを明らかにしようとしたのか、取り組む前の予想などを具体的に書く。

(2) 検証方法 (あるいは実験の方法など)

どんな検証 (実験・観察・アンケート等) をしたのかについて簡潔にかつ、明確に示す。

アンケートをいつ行ったのか、誰を対象に何人に行ったのか等、検証の条件を示す。

全く知らない人が興味を持った時に検証を再現できるよう、図などを用いて明確に書く。

(3) 実験 (観察, 調査) 結果

どんな結果を得たか事実を明確に示す。他人が分かりやすいよう表やグラフを利用する。

※データから読み取れること(見てわかること)は結果に書く！(「増加傾向にある」等)

→考察ではない！ 結果は「事実」であり、自分の考えとは分ける。

「～だということが分かった」「～だと考えられる」など、グラフ等を貼りつけるだけではなく、読み取れることをきちんと文章化してあると良い。

(4) 考察

上の検証方法や実験結果を引用して、それらについて自分の考え(何故、そのような結果が出たのか。検証方法は適切であったか等、実験結果を受けて考えたこと)を書く。自分の知っている知識も活用してそれらが妥当かどうかも考察する。

※結果を受けて何故そのような「データ」になったのかを考える。考える根拠として既存の知識や参考文献を使うと論理性が増す。

→事実と「自分の考え」を分けて書くこと！ データの読み取りを書く場所ではない！！

(5) 結論

考察の内容などから、3(1)で示した仮説について、どのような結論を得たかを示す。

(6) 参考文献 (書き方の例)

参考にした書物やインターネットの記事などをまとめて書く。例に則って書くこと。

<書き方例>

① 書籍の記述の場合：

著者名." 論文名" (または書名). 発行元. 出版年. 参考にした範囲

例 坂村健." グローバルスタンダードと国家戦略". NTT 出版. 2005. p.59-97.

② ウェブサイト上の記述の場合

著者名. "ウェブページの題名". ウェブサイトの名称. アドレス. (参照日).

例 中央教育審議会." 教育振興基本計画について (答申)". 文部科学省.

http://www.mext.go.jp/b_menu/chukyo/tousinn/08042205.htm. (参照 2016-8-13).

(7) 謝辞 ※お世話になった人があれば示す。

例 アンケート調査においては級友の協力を得た。感謝したい。

1年課題研究レポート 教員によるレポートの所見 ～生きる力の向上を願って～

該当するところに○をつけています。

	達成段階	第0段階 未達成です。	第1段階 基本的ができています。	第2段階 周囲の情報を見回している。	第3段階 周囲への主張がある。	
検討した項目	課題設定能力 (仮説は明確か。課題に発展性があるか。的確な検証を行っているか。)	判定結果	検証できるテーマになっていない。	自力で検証できる明確な仮説を設定している。	自分で立てた仮説に対して、的確な検証方法を考えている。	他人に活用してもらうために研究を一般化する意思が感じられる。
		良くてきているところ		テーマに発展性がある。 テーマに独自性がある。 分かりやすいテーマです。	検証方法を工夫している。 適切なデータ取得になるよう工夫している。	研究成果を一般の自然現象の理解に応用している。 生活上の問題点に取り組んでいる。
		改善して欲しいところ	自分の力で検証できるテーマにしたい。	より明確な命題にしたい。 研究としては明確すぎるテーマです。 初めに見直しを立てておきたい。	やってみましたが検証に終わっている。 本当に適切な検証かどうか不安です。	他人が活用できるように研究内容を一般化したい。 多くの人が興味を持つように工夫したい。 結果から法則性が引き出せるかを検討したい。
	論理性・創造力 (自分で得たデータを、知識と照らし合わせて、論理的判断しているか。)	判定結果	自分のデータで判断していない。	自分で得たデータを拠り所にして結論を導いている。	学問的知見などに照らし合わせながら、検証方法を検討したり、考察を進めている。	考察において、データの信頼性を検討したり、他の解釈の可能性を検討したりしている。
		良くてきているところ		自身のデータで判断しています。	検証方法やデータの妥当性を検討している。 知識を用いて結果を考察している。 定量的な考察をしている。 複数の角度から考察している。 論理的な考察をしている。	データの信頼性を考慮できています。 他の解釈の可能性を検討できています。
		改善して欲しいところ	自分でデータを取りたい。	データ取得を他に頼っている。	数式や自分の知識を用いて考察したい。 多方面からの考察にしたい。 定量的な考察を行いたい。 結果の妥当性を検討したい。	データのばらつきなどが考慮されていない。 データの解釈に他の解釈の可能性がある。 さらに別の角度から考察を進めたい。
	探究の姿勢 (粘り強く探究して結論を深めているか。)	判定結果	取得データが不十分である。	検証に必要なデータをおおむね集めていると言える(質・量)。	考察の中で、他の研究や各種の知見を調べたり、他者と議論を深めたりして、考察を深めている。	考察後に、さらに追加の検証を実施して、より精密な結論を導いている。
		良くてきているところ		妥当な量と質のデータを集めている。	考察の中で他の知識を調べて点検している。 考察の中で他者と議論を行っている。 質を上げるために多くのデータを収集している。	仮説の検証の確度を上げるために新しく追加の検証に及んでいる。
		改善して欲しいところ		データの量が不足している。 データの質が心配です。	関連する知識を調べておきたい。 十分な論理的考察になっていない。 本当にそうなのかを慎重に確かめたい。	結論が確かかどうか振り返って考察すると良い。 新たな疑問を解決するために追加検証を実施したい。 他の研究を調べて内容を比較・検討したい。
表現力 (他人に分かりやすく表現しているか。)	判定結果	内容が読み手に伝わらない。	仮説、検証、考察、結論など、研究の概要がおおむね読み取れる。	グラフや図、表などを使用して予備知識のない読者にも分かりやすく正確に伝えている。	パラグラフライティングなどの論理的な構成法により、分かり易く明確な表現になっている。	
	良くてきているところ		簡潔に表現できている。	図やグラフが適切に用いられている。 内容が正確に分かりやすく記述されている。	見出しから構成が分かりやすい。 全体構成が分かるように工夫されている。	
	改善して欲しいところ		表現が雑で分からないところがある。	表ではなくグラフで表現すると分かりやすい。 用いた装置などを図で示したい。 より丁寧に記述して欲しい。	各段落の初めに要点を述べると分かりやすい。 内容が良く分かる要旨を付けたい。	

その他の所見

プレゼンテーション講習会について

1 目的

どのようなことを意識すれば、相手に的確に情報を伝えることが出来るか理解しよう。

2 発表会までの流れ

(1) クラス発表会の1週間程前に提出した研究レポートが返却される。

(2) 発表会までにプレゼンテーションの準備を各自で授業時間外に行ってもらおう。

① 研究の概要を5分で説明する内容のまとめ

研究内容は原稿をただ読むだけでは伝わらない。自分のプレゼン資料となるようにA4一枚に「研究動機」と「研究内容」(①仮説②検証方法③結果④考察⑤結論)を箇条書きで整理するとよい。

② 発表資料の準備

研究方法や結果をわかりやすく示す資料(印刷した写真やグラフ、表などの紙資料)を準備する。実験道具や作成した作品等の実物資料を提示したい場合、事前に担当教員に確認すること。

③ 発表練習

聴衆の立場に立って、声量、話し方、資料の提示の仕方等の表現の工夫を凝らすこと。

3 発表会で使用できる道具

(1) 学校で準備するもの

① ホワイトボード1台
(磁石で資料が貼れます)

③ ボードマーカー(2色), ボードクリーナー

④ 差し棒

② 資料を貼り付けるための磁石

(2) 各自で準備するもの(必要があれば)

① プレゼンの使用する小道具

② 発表資料

【注意】注1 パソコン, プロジェクター等の機器は使用できません

注2 準備時間に余裕がないのでホワイトボードに発表内容の詳細を書くことはできません

発表会での心構え

① 発表は発表者本位ではなく、聴衆(聞き手)の目線で行いましょう

② 「発信すること」ではなく「伝える(=伝える)こと」と考えましょう

プレゼンテーション講演会等で気づいたことを書きましょう。(足りなければP.29以降に)

クラス発表会について

1 目的

自ら行った課題研究の概要を簡潔に説明する能力（プレゼンテーション力）を高めよう。また、研究発表を聞いた級友から質問や意見を積極的にもらい、自らの課題研究を振り返る機会としよう。

2 日時・場所

1年__組 ____月____日（__）__限 場所：____室

3 発表会当日の流れ（右図参照）

(1) 休み時間に活動場所へ移動。

発表資料や実験ノート、筆記具を持参し、活動班ごとに着席する。

(2) 担当教員が進行について説明。

発表会の目的や進行方法等を確認。

(3) 班ごとに生徒主導で発表会開始。

① 班の中で係と発表順が決まり次第、進行役の生徒が中心となり発表会を開始する

② 発表の入れ替わりの時間：1分

③ 発表時間：5分

（プレゼンテーション講習会で学んだことを参考に工夫する）

④ 質疑応答の時間：1分

⑤ 相互評価の時間：1分

区分	生徒の活動
導入 5分	・発表の概要など、本時の内容を知る。 ・準備(用具やプリント)を確かめる。 ・発表順を決める。
発表 50分	・発表は、以下を人数分(最大6名)繰り返す。 準備(ホワイトボードにタイトルを書き、資料があれば掲示する)：1分 口述プレゼンテーション：5分 質問：1分 相互評価用紙を記入する：1分
集計 5分	・相互評価表を完成し、切り取って発表者に渡す。 ・発表者は研究ノートP.14に相互評価表を貼り付ける。
まとめ 5分	・この後の流れ(小論文の作成(P.15~24)、代表による全体発表(P.25))について話を聞く。 ・SSH課題研究アンケートを記入する。 ・研究ノート、アンケートを提出する。

※司会者の仕事

班ごとに発表順を決めて、次に発表する人が司会者になります。下記の流れに則って、時間管理や質問の受け渡しをしよう。

1 「発表者の人は1分間で準備をしてください。」

※この間に、発表者はホワイトボードにタイトルを書き、資料を提示する。

2 「それでは、5分以内で発表を始めて下さい。」

4分30秒頃に発表者に合図を送ると良い。

3 「質問のある人は質問をして下さい。」

質問が中々出ない場合は、司会自身が質問や感想を述べるのが発表会でのマナー。

4 「発表、お疲れ様でした。それでは、今の発表について各自で評価をして下さい。」

※この後、次の発表の人に交代します。

4 その他

(1) クラス発表会において、生徒による相互評価、教員による評価の得点が高い生徒（学年で40人程度）に、全体発表会（3学期末実施予定、P.25参照）の発表者を依頼する予定です。

(2) クラス発表会には担当教員以外に授業参観の先生も来ます。

◇研究の概要を「伝える」ために大切な行為

1 「Why」の明確化・・・研究の動機（motivation）をはっきり伝える

→ 発表時間（5分）の間、聴衆が発表者と同じ目的意識で研究発表を聞けるようにする

2 「4W1H（When, Where, Who, What, How）」の提示・・・検証方法を簡潔に説明する

→ 聴衆が研究の過程（process）を理解できるようにする

3 「Result」の可視化・・・結果を定量化（数量で表現）し、一目でわかる表やグラフで示す

→ 数値の読み方、示す結果の意味が聴衆に伝わる表やグラフ（棒グラフ、円グラフ等）を作る

4 「Conclusion」の明示・・・動機に対して、得られた結果から導き出した結論をきちんと述べる

→ 研究者として、結果から明らかになったことを自らの言葉で聴衆に伝える

5 「Communication」の重視・・・発問やアイコンタクト、ジェスチャー等を交えて発表する

※ 優れた研究であっても聴衆に内容が伝わらないのであれば発表する意味がありません

課題研究発表会評価集計表（ 月 日）

研究テーマ

班員の評価表をすべて貼ってください。（枠に合わせて切らずにそのまま貼ってください。）

論文作成に当たって

課題研究論文について

大学では、主に卒業論文を書く際に、文理問わず自分の研究成果を記す力が必要になる。また、社会に出てからもそういった力は問われる。将来必要となることなので、SSHのこの取り組みで、体験的に学習してほしい。

今回、夏休みに取り組んだ課題研究レポートを基に、冬休みは論文を執筆する。

論文とは「自分で問を立て、考察し、自分の主張を述べる」ものである。自分で調べたことについて学術的な問を立て、論理的に検証し答えるための手順を以下で説明する。

論文の構成

論文を書く際によく使われるのが「序論・本論・結論」の三部構成だが、これだと大雑把すぎるので、これをさらに細かく分ける。

〈序論〉

- ①問う—目的 (Introduction) 自分の研究で明らかにしたいことを示す。
- ②調べる・選ぶ—資料と方法 (Material and Method) 問を明らかにするための資料や方法を示す。

〈本論〉

- ③確かめる—結果 (Result) ②で調べたことや実験結果等を示す。
- ④裏付ける—考察 (Discussion) ③を受けて、なぜそのような結果になるかを論理的に示す。

〈結論〉

- ⑤まとめる—結論 (Conclusion) ①～④のことを振り返り、まとめる。
- ⑥文献リスト 参考にした資料をすべて示す。※後述の記入例参照

論文作成の流れ

論文作成は次のような流れで行われることが多い。



論文はA4用紙に作成する。パソコンを用いて作成すると良い。(手書きも一応可。その際はA4レポート用紙を用いること) レポートとは異なり、ただ実施した実験等を羅列するのではなく、読者に研究内容が正しく伝わるよう、章立てや、図・グラフの使い方、文章のつなげ方に注意して記述すること。

P.17～18で、論文の大まかな流れ・項目立てとともに紹介していく。

書式

今回作成する論文の書式は以下の通り。※レイアウトはP.16や別途指示を参照。

- ・A4用紙2枚以上。2枚目までで考えた時、8割は文字になるような文字数にすること。
- ・Microsoft Wordを使用すること。
- ・余白は、上35mm、左・右・下30mmに設定。
- ・フォントはMS明朝体を使用。文字の大きさは10.5ポイントとする。(タイトルは12ポイント)
- ・書き出しは必ずタイトル(センタリング)、年組番号・氏名(右に寄せる)を入れること。また項目を立ててもよい。

書 く

〈序論〉—この論文で「何を」、「なぜ」、「どのように」明らかにするか、ということを紹介する。

1.はじめに

①問う—目的 (Introduction)

「過去の事例研究」「新しい着眼点」などを踏まえながら、取り組んだ問題とそれに取り組む理由を明らかにする。必ず、「どのような問題に」「なぜ取り組むのか」ということを明確に書く。ここで取り組んだ問題と取り組む理由を明示しなければ、何もわからないまま②に行くこととなり、明瞭な論理的文章は書けない。この部分では、「述べる」「論じる」「扱う」「報告する」「紹介する」「明らかにする」「示す」などの動詞を使いながら書くとよい。

「問題に取り組むにあたって考えた自分なりの仮説(予想)」も必ず書くこと。

2.実験 (調査)

(1)準備

(2)手順

②調べる・選ぶ—資料と方法 (Material and Method)

どのような調査を行ったか述べる。書物であれば、誰が書いたどのような本で調べたか、また実験であれば、どのような材料でどのような器具を使い何を目的に実験したのかを書く。アンケートを取った場合はその対象や集計方法を明らかにすること。この部分では「調べた」「調査した」「測定した」「検討した」「実験した」「観察した」「記録した」「収集した」「使用した」などの動詞を使いながら書くとよい。

〈本論〉—論文の中で最も重要な箇所。全体の文量の8割近くを占める。

3.結果と考察

(1)結果

③確かめる—結果 (Result)

②で調べたことや実験結果を具体的に示す。長くなりがちなので、一文を短くしたり、段落を分けたりと、見やすくなるよう心がける。本など参考文献の中の文章を引用する場合は、その文章を一字一句間違わずに引用すること。ここでは「わかった」「明らかになった」「見られた」「現れた」などを使用するとよい。

必要に応じて得られたデータをグラフや表にして読み取りやすく示す。その際、タイトルや目盛り、単位など必要な要素も忘れないように記載する。白黒印刷しても読みやすいようにグラフの色は工夫する。(模様をつけるとよい)

※後述の通り、ここでは「結果を見てわかること」(データの変化など)を書く。実験データの表やグラフ、写真を張り付けるだけでは不十分であり、必ず文章で結果を説明すること。

(2)考察

④裏付ける—考察 (Discussion)

③での結果を、なぜそのようになるのか分析し、理由を説明し、裏付ける。結果だけでなく、なぜその結果が生じたのかということを考える。「カット&ペースト」は絶対にしないこと。人の考えを「盗用」することである。必ず自分自身で考えること。また参考にした意見は必ず引用として明示すること。ここでは「考えられる」「言える」「思われる」などを使うとよい。

※「結果を見てわかること」を考察として書く場所ではない。ここでは、「結果から自分が何を考えたか」(複数の結果を照らし合わせると傾向が見られた、規則性に気付いたなど)という、自分の考えを書くこと。また、事実や文献から得た知識と自分の考えを分けて書くこと。

4.結論

⑤まとめる—結論 (Conclusion)

①で立てた問に答える。つまり、仮説について検証する。仮説が正しいという結果・考察の場合は妥当であると判断した理由を、仮説に反した結果・考察の場合は、新たな仮説を立てて、今後の課題として示すこと。

また、今回の実験の問題点を反省し、改良の余地を示したり、この論文では扱えなかった他の実験手法や見方・考え方などを記述したりし、多方面から研究を評価すると良い。

更に、自分の研究の成果を、今後どのような方面に生かすことができるか、他の分野も含めてその可能性を示唆すると、より一層、論文の内容が深まる。

ここでは「述べた」「論じた」「扱った」...など、①で使った動詞の過去形になるはず。

5.参考文献

⑥文献リスト

参考にした書物やインターネットの記事などをまとめて書く。本であれば、**書名・著者名・出版社**、インターネットであれば、**ホームページのタイトル・ホームページアドレス**を記載すること。
※情報源が信頼できるかに注意。Wikipedia は参考文献としては信頼性が低く適当ではない。

<書き方例>

① 書籍の記述の場合

著者名. ”**論文名**” (または**書名**). **発行元. 出版年. 参考にした範囲**

例 坂村健. ”グローバルスタンダードと国家戦略”. NTT 出版. 2005. p.59-97.

② ウェブサイト上の記述の場合

著者名. ”**ウェブページの題名**”. **ウェブサイトの名称. アドレス. (参照日).**

推敲

論文を書き上げたら必ず読み返し、誤字脱字や文章のねじれがないかなどを確認する。加えて、①～⑥のどの要素が入って、どの要素が入っていないか確認する。規定よりも長くなってしまったら、不要な記述を減らして字数を調整しよう。

特に、分かりやすい記述をするコツを下記に示すので、推敲時にチェックしてみよう。

(1) 事実と意見を区別する

学術的な文章の基本。客観的な事実と自分の意見を明確に区別し、事実の説明に主観が入らないようにする。

(2) 「だ・である調」

「です・ます調」はレポート・論文には適さない。

(3) 一つの文に一つの内容

一つの文を出来るだけ短く。だらだらと長文にならないようにし、文を切って接続詞などでつなぐと読みやすい。内容の重複を削ったり、文と文のつながり具合をチェックしたりして、簡潔な文章になるよう心がける。

(4) 主語と述語の関係を明確に

文を書いたら、その中の主語と述語がどれなのか確認しよう。主語と述語があまり離れすぎているのも、文をわかりにくくさせる要因だ。

仕上げ

何度も読み直し、さらに微調整を加える。**誤字脱字がないか**、レイアウトは適切か等に注意する。

ポスターの作り方

二段組みで作成するのが基本とする。

(1) タイトル・発表者 (最上段)

研究内容を良く表すタイトルを工夫する(レポート・論文と異なって良い)。また、大きく目立つように書く。

(2) はじめに・序論 (左の欄の上)

動機は何だったのか、どんな目的(あるいは狙い)でどんな実験・調査をしたのかを示す。

また、研究について、それまで何が分かっている、ここで何を新しく明らかにするのかを示す。

(3) 実験(調査)方法

何をどのように調べたか。

図や写真を入れて見やすくする。

※ 実験(調査)が適切であることを他人に説明できるように書く。また、これを見て他人が同じ実験を試すことが出来るようにする。

(4) 実験結果

結果がどうであったかを示す。

測定値などのばらつきも忠実に示すと信頼性が増す。可能な限り表は使わずにグラフや図・写真で示す。さらに、結果から何が言えるのかなどの考察についても加えておく。

(5) まとめ(結論)

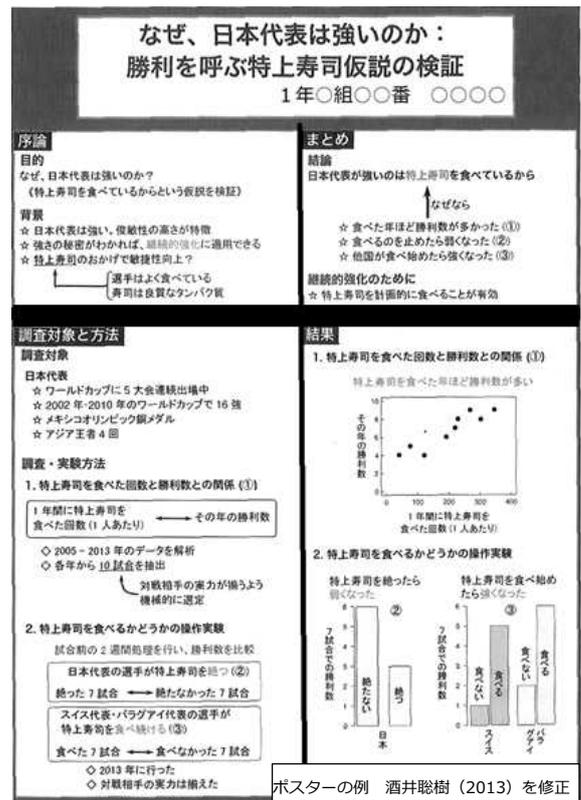
聴衆が最も知りたいのは結論である。結論先行型で明確に書くこと。研究が十分尽くせてない場合であっても、行った範囲で何が結論とできるかを考察して結論を作ること。反省点や、今後、さらに行いことがあればここに付け足して書く。結論(や伝えたいこと)のない発表はない!

(6) 文献

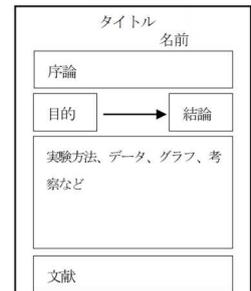
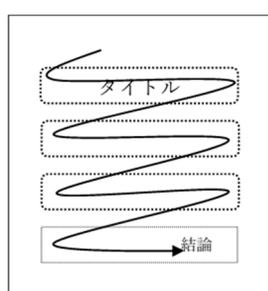
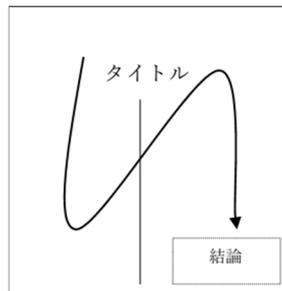
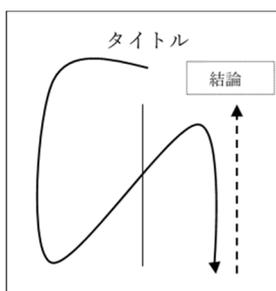
必要があれば、参考にした文献などを示す。

※ 注意すること

- 文字の多い(文章の長い)ポスターは読めない! 箇条書きも有効である。
- 結論(まとめ)を必ず書く。研究した内容から言えることを伝えること。
- 各文章は結論先行型で書くこと。
- 読み手の視線の動きを考えてレイアウト、区画分割、番号付けをする。
- 何をしたのか分かるように**実験装置の画像やイラスト**を付ける。
- 表は理解しにくいので**グラフ**にする。その際、実験のばらつきも表現する。
- 1m程度離れた場所からでも読めるようなサイズの文字で書く。
- 重要な部分は、色を変える、フォントを変える、枠で囲うなどして強調**する。
- 聴衆が見たくなるような工夫をすること。ポスターのレイアウトは他にも下記のものがある。



ポスターの例 酒井聡樹(2013)を修正



<Word / Excel の使い方>

これから先、PCを使ってデータの処理や書類を作成するのが当たり前になる。
下記の方法を実践してみよう！

- ① 図や写真などは、右クリックから「文字列の折り返し」→「四角」を選択すると、好きな位置に動かしやすい。
- ② 図や表に番号をつけるときは**テキストボックス**を使う。
「挿入」→「図形」→「テキストボックス」と選んで、好きな場所でクリック。その後、枠線を消せば良い。



表 3-1 飛穿球番号とそれに対応する測定された電力密度及び実験時電力密度

飛穿球番号	送電電力 [mW]	受電電力 [mW]	測定時電力密度 [mW/cm ²]	12℃電力密度 [mW/cm ²]	20℃電力密度 [mW/cm ²]	30℃電力密度 [mW/cm ²]	35℃電力密度 [mW/cm ²]
1	126.18	18.34	0.37	0.39	0.40	0.41	0.39
2	132.03	25.74	0.52	0.53	0.53	0.55	0.53
3	127.30	57.10	1.15	1.21	1.22	1.26	1.22
A	141.90	104.26	2.04	2.71	2.75	2.85	2.79

ちなみに、表は上、図は下につける。

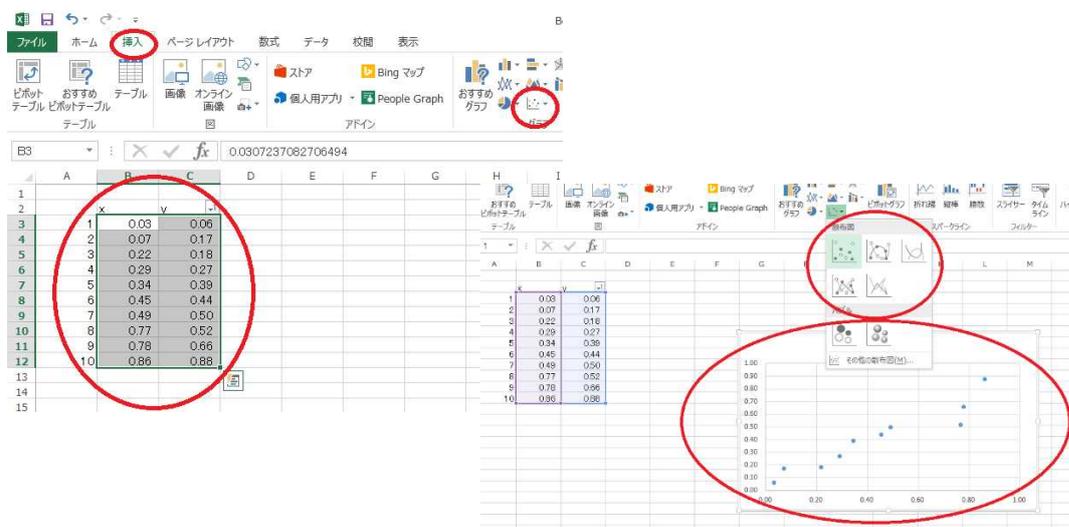
※グラフに「グラフタイトル」をつけることが可能だが、基本的に使わない。



図 1 実験装置外観図

- ③ エクセルでグラフを作るには
対象となるデータを選択し、「挿入」→グラフの中で好きな種類を選ぶ。自分のデータの特性から、適したグラフの種類を選ぶと良い。

(下の図は散布図。ある数 x に対する y の値の関係を見る際に使いやすい)



※困ったら「word(excel) 【やりたい操作】 やり方」でインターネット検索しよう。

パラグラフライティングについて

1 パラグラフライティングの有効性

パラグラフライティングとは、1つの話題について書かれたパラグラフを組み合わせて、論理を展開していく文章技法である。

パラグラフライティングのメリットは、主張が伝わりやすいということである。パラグラフライティング形式の文章は、各段落の先頭文だけを読めば、重要な話の流れをつかむことができる。もしそれぞれの先頭文についてより詳細な情報を知りたいときには、その段落内を読めばよいのである。

2 全体構成

文章の最初を序論で始め、その後、各本論を書き進める。

序論・・・文章全体に書かれている内容がわかる。

本論1～・・・序論を説明する内容。

問題点、原因、対策、展望などが述べられる。

結論

3 段落の性質

(1) 1パラグラフには**1トピックスのみ**がある。

(2) パラグラフの冒頭にはそのパラグラフの要約（トピックセンテンス）が来る。

*トピックセンテンスとは・・・そのパラグラフを要約するものであり、書き手が一番伝えたい意見・考え・事実などが書かれる。

(3) トピックセンテンスの後にはそれを説明、補強するサポートセンテンスが来る。

*サポートセンテンスとは・・・トピックセンテンスで表明したことを詳しく説明する。理由や具体例などを挙げて、トピックセンテンスで書いたことを補強する。図、表、グラフなどはこの部分に含まれる。

(4) 各パラグラフのトピックセンテンスが論理的につながっている。

（トピックセンテンスさえ読めばレポート、論文の要旨が理解できることになる。）

4 パラグラフの作り方

(1) 序論を書く・・・文章で述べようと思うことを具体的に説明する。（2～3文）

例 ある事象を取り上げた

(2) 各論を書く

① 序論を説明するためのトピックセンテンス、5～6文を考える。

（これが各段落の最初の文となる）

② トピックセンテンス相互のつながりがわかるように接続詞を用いる。

③ トピックセンテンスを説明、補強するためのサポートセンテンスを2～6文書く。

【例文1】 『 』がトピックセンテンスである。

・序論

『私は、高校生に制服は必要ないと思う。』理由は以下の2点である。

・本論

『1つめは、服装は、自己表現の一つであるからである。』

具体例、自身の体験など

『2つめは、毎日の天気や気温に応じたものを着た方がよいからである。』

具体例、自身の体験など

・結論

『以上のように、高校生に制服は必要なく、着たいものを着るべきであるからである。』

【例文2】 『 』がトピックセンテンスである。

・序論

『①国語の読解力をつける方法は様々であるといわれている。』例えば、漢字や言葉を身につけること。音読すること。本をたくさん読むこと。要約文を書くこと。ちまたにあふれる参考書を開けば様々な方法が紹介されている。

・本論

『②読解力をつけるために最も必要なことは教養をつけることである。』国語の読解問題で出題される文章のテーマは多方面にわたる。例えば、科学、芸術、哲学、国際社会、情報などである。これらについて一般常識とされる内容、現在において話題になっていることなどを知識として有していなければ、これらを専門的に論じた文章を読解することは難しい。

『③これ以外に必要とされるのは、文章を論理的に読み解く力である。』私たちにとって日本語は母語であるため、論理的な構造を学習しなくてもかなりの程度までは理解可能である。しかし、未知の内容を、一般性を持たせた抽象的な文章から理解するとなると、文章構造から考えて主張を読み取ることが必要となる。例えば、〔この部分には「…にちがいない。」という強調表現が使われているから筆者の主張が述べられている〕といった理解の仕方、あるいは、〔この部分は二つのものが対比されており、対比の後半に当たる部分が主張となる〕という理解の仕方である。

・結論 まとめや展望

『④この2つを総合的に身につけるためには、新書を読むとよい。』様々な出版社が、様々なテーマの新書を多数出版している。大学教員や著名人がその道の入門書として執筆することが多い。これを読み飛ばすだけでもかなりの教養を身につけることができる。そして、この中の、ある一章、あるいは、ある一節を文章の論理的構造を意識して精読することで読解力は飛躍的に高まるであろう。

<練習問題 1 >

下記の文章は1文ごとに改行しているのですが、パラグラフの切れ目がわかりません。そこで、文章の内容から考えて、パラグラフに切れ目を入れなさい。

- ① バブル崩壊後年功序列型賃金制度が総人件費の高騰で維持しきれなくなりました。
- ② 仮にベースアップを0にしても、定期昇給だけで人件費は高騰し続けます。
- ③ 競争力のある分野に絞り込んだ結果、高い給料のわりには戦力にならない高齢者もいます。
- ④ 結果として、年功序列型賃金制度を維持していたのでは、総人件費が会社の経営を圧迫してしまいます。
- ⑤ そこで、総人件費を減らすために、多くの企業が成果主義を導入しました。
- ⑥ 限られた原資（総人件費）を分配するのに、実績に応じて配分するのが最も従業員の士気を高めると考えられたからです。
- ⑦ 現在、年商100億円以上の企業では、8割以上が何らかの形で成果主義を導入しています。
- ⑧ 中小企業でも、6割が成果主義を一部導入しています。
- ⑨ しかし、その成果主義にも問題が出てきました。
- ⑩ まず、公平な評価が難しいため、評価不満を持つものが増えました。
- ⑪ 成果として直接認められる仕事を優先し、部下育成のような目標設定にはない仕事を軽視するようになりました。
- ⑫ 目先の目標達成にばかりに目がいき、チャレンジもしなくなりました。
- ⑬ そこで、この問題に対して、成果主義に修正を加える動きも出てきています。
- ⑭ S商事では大卒の基幹職に関しては、入社後10年間は昇格に個人差をつけないように変更しました。
- ⑮ K製薬会社は人事評価の尺度に「後輩育成」を導入しています。
- ⑯ F電機は個人目標の達成度に加え自分の部署への貢献度も評価するように変更しました。

<練習問題 2>

1 次のテーマについて、あなたの考えを3～4文のトピックセンテンスで、表しなさい。

テーマ『 _____ 』

①
②
③
④

2 1で書いたトピックセンテンスのそれぞれについて、2～3文のサポートセンテンスを書き、レポートを完成させよ。(トピックセンテンスも書くこと)

①
②
③
④

全体発表会の評価・振り返り

※2年の課題研究前の検討会で思い出せるように書いて置くこと

発表の評価（発表を聞いて、各綱目について、良かった点と改善したい点について、それぞれ2点ずつ記入する）

発表者・タイトル		プレゼンテーション	ポスターの内容	課題や仮説の立て方	検証や考察内容の信頼性	その他
1	1年組番 氏名	良かった点				
	発表タイトル					
		改善したい点				
2	1年組番 氏名	良かった点				
	発表タイトル					
		改善したい点				
3	1年組番 氏名	良かった点				
	発表タイトル					
		改善したい点				
4	1年組番 氏名	良かった点				
	発表タイトル					
		改善したい点				

自分の課題研究の反省（自分の研究発表を振り返って良かった点と改善したい点を、それぞれ、最低2点ずつ記入する）

研究タイトル	課題や仮説の立て方について	検証や考察の信頼性について	その他
	良かった点		
	改善したい点		

振り返り

今年1年間、皆さんは初めての課題研究に取り組んできました。何もわからない中始まった課題研究ですが、先日、全体発表会にも参加し、様々な「優れた課題研究」を知ることができたと思います。理系選択者は2、3年で課題研究があります。ぜひこの振り返りの時間では、この1年間で取り組んできた課題研究を振り返り、この1年間で学んだことや気づいたことを再確認しましょう。

1. 班での振り返り

「優れた課題研究」は何がどのように優れていたのか、班で話し合い、考えよう。話し合いの手順は以下の流れで行う。

- ① 班で一人、付箋の束、方眼用紙を取りに来る。
- ② 各々が全体発表会で記載した「1年生課題研究全体発表会の評価・振り返り」のシートを元に、優れた課題研究とはどのようなものか、付箋に書き出す。このとき、1つの付箋には1つの項目のみを書き、できるだけたくさんの付箋を作成すること。他人と意見が重なっても構わない。一人あたり、10枚程度準備すること。(10～15分)
- ③ 方眼用紙に付箋を貼りつけながら、班で意見を共有する。同じ観点について言及している付箋は近い場所に固め、付箋を線で囲ってグループ分けし、「研究の精密さ」等の名称をつける。これが課題研究にとって重要な観点となる。(10～15分)
- ④ ③のグループ分けした中から、班で話し合い、重要であると思われる観点を3つにまとめる。それを以下の表に記入し、それぞれ観点において、優れている場合の特徴と、不十分である場合の特徴を箇条書きで表に記入する。ただし、課題研究の「発表の仕方」だけでなく、「内容」についても評価できるように観点を3つにすること。(10～15分)

観点	優れている	不十分である

2. 個人での振り返り

前半に作成した 3 つの観点に照らし合わせると、自分が行った研究はどのように評価できるか、そして、今ならどのように改善できるか、気づいた点を記録する。(15～20 分)

観点	自分の研究の評価	改善案

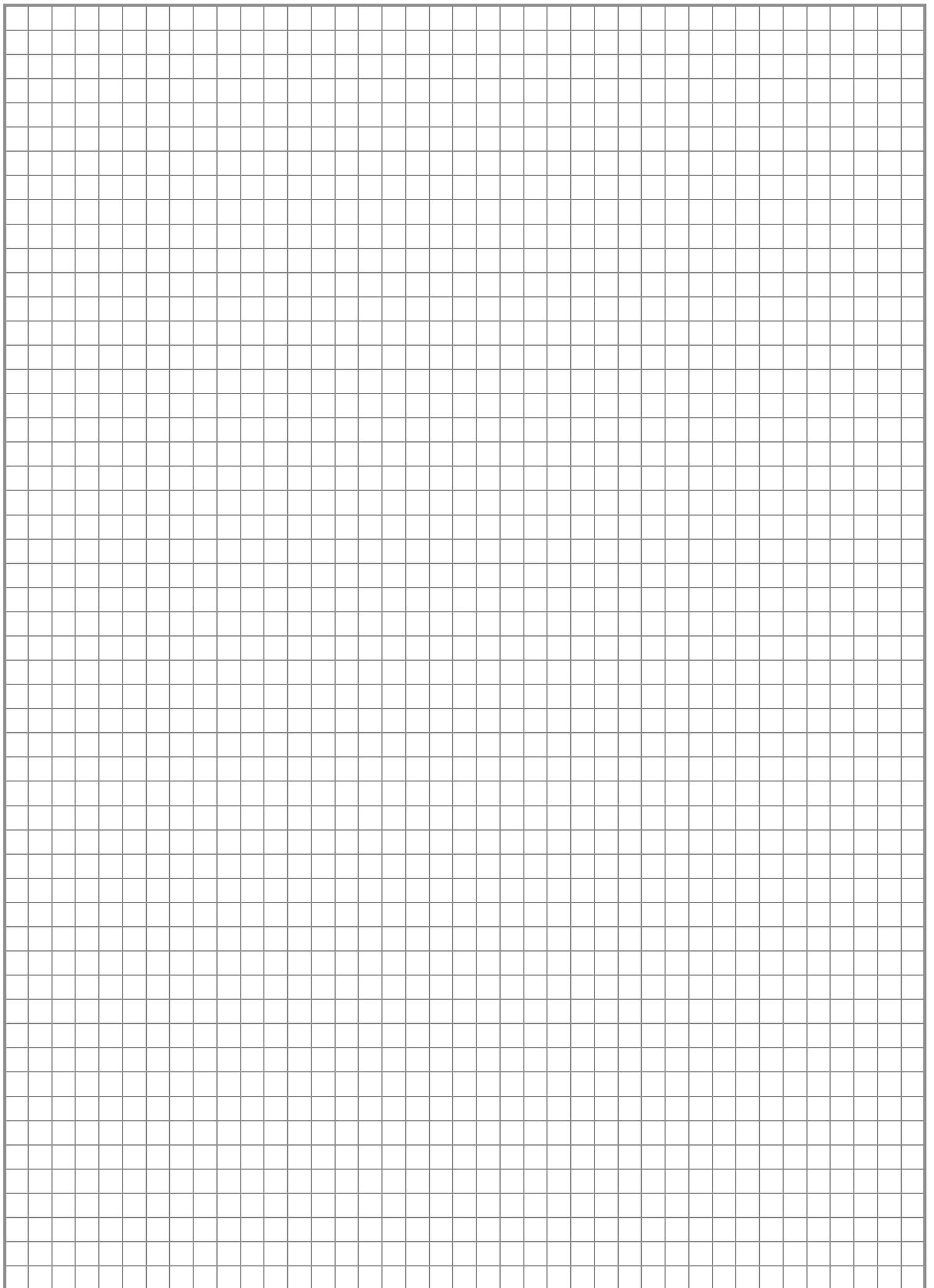
<感想等（来年度以降の参考にします）>

仮説

材料

方法

スケジュール



手順

メモ

結果

考察

