

2. 第1学年の取り組み（SGHスタディ）

（1）目標、概要、年間計画（平成30年度）

【目標】

2、3年次のSGHスタディにおいて、原則としてグループで、グローバルな課題を発見し、課題に関する調査・研究を行い、議論をし、解決法を発表・提案する。

1年次のSGHスタディではそのための準備として、8つの講座において、調査・研究で必要となるスキルや知識を獲得することを目標とする。

【概要】

- ☞ 毎週土曜日3時間目に実施
- ☞ 各HR教室、図書室、情報教室、物理実験室を使用
- ☞ 3時間×8講座 + 1時間（オリエンテーション） 計25時間

【講座一覧】

講座番号	講座名	担当教諭
①	さまざまな情報収集の仕方・考え方	中村 光貴（地理歴史科）
②	プレゼンテーションとその準備	山田 剛（理科：生物）
③	グループでのアイデア発想	小松 俊介（芸術科：美術）
④	アカデミック・ライティング入門	大内 康宏（国語科）
⑤	科学の考え方	小澤 啓（理科：物理）
⑥	統計的な物の見方・考え方	矢野 一幸（数学科）
⑦	データの収集	速水 高志（情報科）
⑧	データの分析	山田 研也（数学科）

【年間計画】（日程は平成30年度）

	1組	2組	3組	4組	5組	6組
4/14	オリエンテーション					
チーム①：4/21, 28, 5/12	③	④	⑥	⑧	⑤	①
チーム②：5/19, 26, 6/9	④	③	⑦	⑥	①	⑤
チーム③：6/23, 30, 7/14	①	⑤	③	⑦	⑥	②
チーム④：9/15, 22, 29	②	①	⑧	⑤	⑦	⑥
チーム⑤：10/20, 27, 11/10	⑥	②	④	①	⑧	⑦
チーム⑥：11/17, 24, 12/8	⑦	⑥	②	④	③	⑧
チーム⑦：1/12, 19, 26	⑧	⑦	⑤	②	④	③
チーム⑧：2/2, 9, 23	⑤	⑧	①	③	②	④

※ ⑥⑦⑧が関連する内容の講座のため、この順に実施されるように編成している。2組については時間割変更で対応した。

(2) 各講座の内容

講座① さまざまな情報収集の仕方・考え方

担当教諭：中村 光貴（地理歴史科）

【授業の目標】

研究を進めるにあたって必要となる情報の収集の仕方・考え方（スキル）を身に付ける。

【授業内容】 ※ 授業は基本的に学校図書館で行い、司書とTTの形態をとっている。

1. 論点を考える

目標「自分の関心・問題意識は何であるのかを見出すことができるようになる」とし、マンダラート法を用いて、各自の関心・問題意識について明らかにした後、5W1Hを参考にして、論点を作成する演習を行う。

2. NDC（日本十進分類法）とこれに基づいた図書館資料配架のルールを理解

レポートや課題に取り組む際、書籍を用いることなくインターネットのみで解決してしまう生徒が多い。これは、インターネットの方が簡便であることもあるが、書籍の効果的な検索の仕方や、図書館の配架ルールを知らないということが大きい。実際に考えた論点をもとに、NDCを検索し図書館で参考文献を見つける演習を行う。

3. 参考資料となる「書籍」「ウェブサイト」の情報の信頼性の確認方法

レポートや課題、そして2年次以降のSGHスタディで参考にすることができる書籍やウェブサイトには、その情報の信頼性が必要とされる。その信頼性はどのようにして確認するのかを考える。この演習を通して、ウィキペディアを参考資料に挙げるものが「誤り」であることを発見させる。

4. 「調べるための」本の読み方とは

「物語を読むため」の本の読み方と、「調べるため」の本の読み方の根本的な違いを示す。そして、自分の研究に「使える資料」なのか、「使えない資料」なのかを実際に書籍を用いて、ポイントとなる部分を見出すという演習をする。

5. 研究を進めるにあたって必要なネット上の情報の効果的な収集方法

自分の調べたいキーワード（論点）をもとに、検索エンジンの効果的な使用方法（検索対象サイト・ファイルタイプ・期間の限定）や、各種データベース（政府など発行のもの・ネット上に公開されている研究論文など）を用いて、検索の演習を行う。

【参考文献】

- ☞ 伊藤民雄（2013）『インターネットで文献探索』日本図書館協会．197p.
- ☞ 片岡則夫（1997）『情報大航海術 テーマのつかみ方・情報の調べ方・情報のまとめ方』リブリオ出版．239p.
- ☞ 桑田てるみ・野村愛子・眞田章子（2010）『6プロセスで学ぶ中学生・高校生のための探究学習スキルワーク』チヨダクレス（印刷）．61p.
- ☞ 戸田山和久（2012）『新版 論文の教室 レポートから卒論まで』NHK出版 320p. 他

講座② プレゼンテーションとその準備

担当教諭：山田 剛（理科：生物）

【はじめに】

プレゼンテーションとは、聞き手に対して情報を提示し、理解・納得を得るように説明することである。企業が企画・提案を示したり、学会での研究発表などがこれにあたる。近年では、コンピュータを用いて資料をプレゼンテーションソフト上で編集し、プロジェクターを用いて提示するのが一般的になっている。

良いプレゼンテーションを行うのに重要なのは「内容」と、それを伝える「話術」であり、「わかりやすい論文（ペーパー）と提示画面」である。これらを3時間の座学形態で教えるのは無理だと判断し、また、担当者に技能がある分野を教えるのがベストと考えた。

本講座では、情報教室のコンピュータを使って、印刷用（論文用）や提示用の画像を準備する実習を行う。また、この作業を通じて、コンピュータによる画像の扱いを体験させることを目的とする。

【講座の構成】

1 限目：画像の解像度とサイズ・画質の調整

- ・画像の解像度とは
- ・印刷物と提示画面における、画像の解像度とサイズの違い（実習）
- ・画像のレベル補正とトーンカーブ調整（実習）

2 限目：レイヤーを扱う

- ・レイヤーとは
- ・2つの画像を重ね合わせる（実習）
- ・画像への文字の書き込み、または、合成写真の作成（実習）

3 限目：パワーポイントで描く

- ・Microsoft PowerPoint でのベクトル画像の扱い方
- ・プリセットされている図形（☆など）を別の形にする（実習）
- ・フラスコやDNAの図を描く、地図などのトレース（実習）

【評価】

本講座の主な目的は画像の扱いを体験させることなので、実習への取り組みかたを評価する。また、コンピュータを苦手とする生徒が、わずか3時間の講座で習熟度を大きく上げることはないので、実習で完成した作品の評価は行わないことにする。

講座③ グループでのアイデア発想

担当教諭：小松 俊介（芸術科：美術工芸）

【ねらい】

グループ活動におけるアイデアの発想法とアイデアの整理・分類の方法について、講義と演習を通して学ぶ。授業では、議論の結果（結論）よりもその“プロセス”を重視する。

【ポイント】

- 質より量を優先して多くのアイデアを出す。
- 作業を視覚化する。（各自のアイデアを付箋に書いて貼り出す。）
- アイデアの整理・分類の方法を用いて、わかりやすく伝える。

【演習の内容】

各グループで身近な問題をテーマに設定し、解決策を検討するという流れで演習を行う。

1. 問題点を明確にする
→原因を複数の観点から分けて考え、それぞれの解決策を導き出す。
グループ活動では、ブレインストーミングやロジックツリーなどの方法を用いながら、より多くのアイデアを出す。
2. アイデア（解決策）を整理・分類する。
→フレームワークを活用して、解決策の効果や実現可能性といった観点から検討する。
3. 発信する（プレゼン）
→アイデアの整理・分類の方法を活用して、視覚的にわかりやすく伝える。

※ グループワークでの注意点

- | | | |
|-----------------|----------------|-----------|
| ・相互信頼（発言に対する理解） | ・互いの意見の尊重 | ・真摯な態度で臨む |
| ・他者の質問や疑問を禁じない | ・最後まで発言を聞き理解する | ・少数意見を尊重 |
| ・異なる意見を排除しない | ・問題に正しく向き合う | ・発言の評価は不要 |

【授業計画】

- 1週目：① 内容説明、発想法について ②練習課題を個人で考える ③グループの係決め
- 2週目：グループワーク
課題を選定して解決方法について考える
問題把握、アイデア発想、グループでのアイデアの整理・まとめ
- 3週目：発表

講座④ アカデミック・ライティング入門

— 情報過多の時代に、伝えたい情報を、情報の山に埋もれさせてないために —

担当教諭：大内 康宏（国語科）

【意識改革】

×書いたものは、最初から最後まで読んでもらえる。

→○3行読んでわからない文書、飛ばし読みでわからない文書は放置される。

×文章が理解できないのは、読解力がないからだ。

→○理解できない文章を書く者が悪い。

×思ったことを素直に書けば、相手に伝わる。

→○相手に伝わる「書き方」は訓練しなければ身につかない。

膨大な数の文書の中で、自分の文書に注目してもらうためには、読者本位の文章を書かなければならない。

【授業内容】

1. パラグラフ・ライティング

悪文を段階的に改善しながら、パラグラフ・ライティングの有効性を実感させる。

基本ルール：①1パラグラフ＝1つの話題、②各パラグラフの先頭文＝そのパラグラフの要約文、③パラグラフ＝要約文（1文）＋補足情報（複数の文）、④レポート＝総論一本論結論、⑤段落の順番に規則性を持たせる。

2. データと引用

データと引用の無い文章とある文章を比較して、効果を実感させる。またデータと引用の裏付けとなる参考文献リストの必要性を理解させる。逆に、データに誤魔化されないような意識も高める。

3. アブストラクト（要約）

アブストラクトの意義を説明する。パラグラフ・ライティングで書かれた文章は、スキミング（飛ばし読み）で、簡単にアブストラクトが作れることを理解させる。

4. アウトライン

アウトラインを利用した文章作成＝思考整理法を体験させる。パラグラフ・ライティングとアウトラインの関係を理解させる。

【参考文献】

◎倉島保美(2012)『論理が伝わる 世界標準の「書く技術」』講談社

○地蔵重樹(2012)『〈アウトライン記述法〉でA4一枚の文書がサクサクつくれる本』日本実業出版社

○谷岡一郎(2000)『「社会調査」のウソ リサーチ・リテラシーのすすめ』文藝春秋

○渡辺哲司(2013)『大学への文章学』学術出版会

講座⑤ 科学の考え方

担当教諭：小澤 啓（理科：物理）

【ねらい】

実験と議論を繰り返すことによって、科学の方法を学び、2～3年生で行なう研究に活かす。

【指導内容】

虫眼鏡と蛍光灯、電球といった身近な器具を用いて、生徒が「どうだろう」と迷い、「なぜだろう」と不思議に思う発問をする。それに対して、個人で仮説を立てさせ、次に、グループ(4人)で、他者の立てた仮説と比べて議論させる。(グループに異なる意見の者が入るように、議論の前に入れ替えをするときもある。)そして、グループとしての意見をまとめさせる。

議論することによって、自分の考えが変わるかもしれないし、確信を深めるかもしれないし、自信を失うかもしれない。生徒同士で知的に揺さぶり合うことを重視したい。

そのあと、実験して考察させる。「どういう実験をしてどういう結果が出たか、そのことから何がいえるか」をわかりやすく他者に伝えることを生徒に求める。そのことを個人でワークシートに記録させ、グループではA4のパネル1枚に赤黒2色のサインペンでまとめさせる。そのパネルは回収し、ホワイトボードに10グループ分掲示し、翌週までに印刷して共有する。同じ実験をして、同じ結果を得ても、考えることや表現方法は多様であることを確認させたい。

本当は、全体への発表や、論理的な整合性をチェックする機会を設けて深めたいところだが、40人の興味を維持させながら授業運営することは難しいだろうし、理科の授業ではないのだから、知識・理解の側面では浅くても、次々と発問を変えて、「観察、仮説、実験、考察」の流れを何回か経験させることの方が有用だと考え、次のように3週それぞれ活動させている。

- 1週目 虫眼鏡を使って蛍光灯の光も太陽の光のように小さく集めることができるか？
- 2週目 虫眼鏡を使って蛍光灯を紙の上に映しているときに、虫眼鏡を黒い紙で左からじわじわ隠していくとどうなるか？
- 3週目 電球でカップの影を壁に映す。そのカップのそば(手前や奥)で、ペンを動かして、ペンとカップの影を接近させると、どちらかの影がこぶのように膨らむ。これはどういうことか？

実験の「事実」をもとに、意見の異なる他者と議論して、新たな知見を得ることは、自然科学以外の分野を研究するときにも、役立つのではないかという思いで指導をしている。

【参考文献】

川角博(2014)『NHK 考えるカラス 「もしかして？」からはじまる楽しい科学の考え方』
NHK 出版

講座⑥ 統計的な物の見方・考え方

— 統計的データ解析（データの分析）を理解し有効に活用していくために —

担当教諭：矢野 一幸（数学科）

【概要】

1. 統計的探求プロセス（PPDAC メソッド）を理解する
Problem
Plan
Data
Analysis
Conclusion
2. 平均とは何だ
 - ・調査対象（母集団）の全体傾向を探る
データを分類し視覚に訴える
 - ・統計的推測（推定・検定）の土台（数理的側面）を知る
個々のデータの分布 vs. 平均の分布

【授業内容】

1. （データの分析の全体像として）PPDACプロセスを解説
 - ・PPDACとは（*）
 - ・具体例を通してPPDACプロセスを実践し、その必要性を体験する。
例えば、「『未成年者の喫煙行動についての調査・分析』を行う」として、その過程をトレースしながら実際に調査を行う前の準備段階（Problem, plan）が重要であることを理解させる。
2. （データの分析の入り口として）ヒストグラムを作成
 - ・階級幅が等しい（通常の）ヒストグラムを作成
（半数補正（93から97まで = 93以上98未満？））
 - ・各階級の度数が等しい（階級幅が異なる）ヒストグラムを作成
ヒストグラムは面積であることを再確認する。
（5数要約を図に描くと・・・箱ひげ図への示唆）
3. （到達目標の一つとして）標本平均（推定量）の分布
 - ・実際に5個のさいころを複数回振り、出た目の標本平均値を観測して平均値のヒストグラムを作成しながら平均値の様子を観察する。
 - ・実際に調査するときは1回（1セット）のみの観測であること
当初は、「データの分析の土台（数理的側面）を知る」ことを主眼としたが、
現在は、実際に標本調査を行い分析し結論を出す際の心構えを主眼に置いている。

【リファレンス】

- （*）PPDACプロセスその他統計教育全般について、
例えば、なるほど統計学園高等部（総務庁統計局）

<http://www.stat.go.jp/koukou/howto/process/index.htm>

講座⑦ データの収集

担当教諭：速水 高志（情報科）

【講座の概要】

データを集める際に気を付けることを学び、実際に集めて集計・整理するまでを行う。
授業の時間は講義と話し合いで、実際の作業は授業以外の時間も使う。全3時間。

1 コマ目：データとは？ データを集める方法 集めるデータの検討

2 コマ目：データ収集の実践 アンケートの作成・データの取得

(Chromebook を班で1台使用)

3 コマ目：収集したデータの集計・整理(Chromebook を班で1台使用)

→ 後日レポートを提出

【Google Classroom】

Google Classroom 上に SGH スタディの Classroom を開設し、課題の配布・回収を行う。

【参考文献】

・社会と情報 日本文教出版（情報の教科書）

・アカデミック・スキルズ データ収集・分析入門—社会を効果的に読み解く技法

西山敏樹・鈴木亮子・大西幸周 慶應義塾大学出版会(2013)

【講義内容】

データ分析とは？ 全数調査と標本調査 バイアス

アンケートの作法 MECE Google フォームの使い方

Google スプレッドシートでのピボットテーブルの使い方

【実習内容】

1.1 2~3人1組のグループに分かれる

1.2 「差や違いがありそうなこと」についての仮説を立てる

1.3 仮説の検証に必要なデータが何かを考え、データ収集の計画を立てる

2.1 計画にしたがって Google フォームを利用してアンケートを作成する

2.2 作成したアンケートの不備を修正し、Google Classroom に提出する

※ アンケートを実施しないグループは、計測・測定などの作業を行う

3.1 作成されたアンケートに回答する(Chromebook または自分のスマホ)

3.2 回答結果の概要を Google フォームで確認し

回答データを Google スプレッドシートに変換する

※ アンケートを実施しないグループはデータを Google スプレッドシートに入力する

3.3 ピボットテーブルを使ってクロス集計する

3.4 クロス集計の結果からグラフを作成する

4 作成した表とグラフをレポートに貼り付けて、Google Classroom に提出する

講座⑧ データの分析

担当教諭：山田 研也（数学科）

【概要】

講座⑥「統計的な物の見方・考え方」、講座⑦「データの収集」の内容を受けて、2つ（もしくは3つ以上）の母集団に何らかの違い（平均値の差、相対的頻度）があるかどうかを判断する手法（検定）を学習する。

扱ったのは以下の3つの検定である。（生徒配布用プリントより）

① t 検定 対応なし	<p>T高校1年生全員が10点満点のテストを受けた。男子5人，女子7人を無作為抽出し，テストの結果を聞いたところ，以下の表の通りであった。</p> <table border="1" style="margin: 5px auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">平均</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">男子</td><td style="text-align: center;">7</td><td style="text-align: center;">9</td><td style="text-align: center;">10</td><td style="text-align: center;">3</td><td style="text-align: center;">6</td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">7.0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">女子</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">6</td><td style="text-align: center;">7</td><td style="text-align: center;">10</td><td style="text-align: center;">9</td><td style="text-align: center;">4</td><td style="text-align: center;">5</td><td style="text-align: center;">6.0</td> </tr> </table> <p>T高校1年生全体は男子の方がよくできるといってよいか？</p>									平均	男子	7	9	10	3	6			7.0	女子	1	6	7	10	9	4	5	6.0
								平均																				
男子	7	9	10	3	6			7.0																				
女子	1	6	7	10	9	4	5	6.0																				
② t 検定 対応あり	<p>T高校3年生男子全員が握力の検査を受けた。男子6人を無作為抽出し，左右の握力を調べたところ，以下の表の通りとなった。</p> <table border="1" style="margin: 5px auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td></td><td style="text-align: center;">①</td><td style="text-align: center;">②</td><td style="text-align: center;">③</td><td style="text-align: center;">④</td><td style="text-align: center;">⑤</td><td style="text-align: center;">⑥</td><td style="text-align: center;">平均</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">右手</td><td style="text-align: center;">50</td><td style="text-align: center;">49</td><td style="text-align: center;">45</td><td style="text-align: center;">36</td><td style="text-align: center;">32</td><td style="text-align: center;">46</td><td style="text-align: center;">43.0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">左手</td><td style="text-align: center;">46</td><td style="text-align: center;">41</td><td style="text-align: center;">41</td><td style="text-align: center;">38</td><td style="text-align: center;">30</td><td style="text-align: center;">38</td><td style="text-align: center;">39.0</td> </tr> </table> <p>T高校3年生男子全体は右手の方が左手より強いといってよいか？</p>		①	②	③	④	⑤	⑥	平均	右手	50	49	45	36	32	46	43.0	左手	46	41	41	38	30	38	39.0			
	①	②	③	④	⑤	⑥	平均																					
右手	50	49	45	36	32	46	43.0																					
左手	46	41	41	38	30	38	39.0																					
③ χ^2 検定	<p>T高校1年生から男子20人，女子16人を無作為抽出し，スマホでゲームをするかどうか尋ねたところ，以下の表の通りであった。</p> <table border="1" style="margin: 5px auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td></td><td style="text-align: center;">する</td><td style="text-align: center;">しない</td><td style="text-align: center;">計</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">男子</td><td style="text-align: center;">17</td><td style="text-align: center;">3</td><td style="text-align: center;">20</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">女子</td><td style="text-align: center;">10</td><td style="text-align: center;">6</td><td style="text-align: center;">16</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">計</td><td style="text-align: center;">27</td><td style="text-align: center;">9</td><td style="text-align: center;">36</td> </tr> </table> <p>T高校1年生全体は男子の方がよくゲームをするといってよいか？</p>		する	しない	計	男子	17	3	20	女子	10	6	16	計	27	9	36											
	する	しない	計																									
男子	17	3	20																									
女子	10	6	16																									
計	27	9	36																									

【内容】

- ・ 検定の考え：「AさんがBさんより腕相撲が強いと結論づけられるのはどの場合か？」
 ①3勝0敗 ②5勝0敗 ③20勝10敗 ④220勝180敗
- ・ 帰無仮説をたてる：「対立仮説」と「帰無仮説」，「棄却」と「採択」，有意水準
- ・ 正規分布：正規分布曲線，平均，標準偏差
- ・ t 検定：正規分布と t 分布，自由度，標本誤差
- ・ χ^2 検定： χ^2 値， χ^2 分布，自由度
- ・ 実習：講座⑦で収集したデータを，3つの検定のいずれかを用いて分析し，発表する

【参考文献】

- ☞ 林周二『統計および統計学』 東京大学出版会
- ☞ 向後千春・富永敦子『統計学がわかる』 技術評論社
- ☞ 大村平『今日から使える統計解析』 講談社サイエンティフィク