

飯山高校 1 学年

SSI・探究基礎 年間指導マニュアル

SSI・探究基礎共通	
第 1 回	ガイダンス
第 2～4 回	実験室の使い方/情報リテラシー演習（図書館）/城山フィールドワーク
第 5 回	GoogleClassroom ガイダンス/探究基礎演習「先行研究調査」
第 6～7 回	自然観察フィールドワーク 事前学習
第 8 回	自然観察フィールドワーク 事後学習
第 9～10 回	探究の基礎演習「探究の流れ」
第 11～13 回	データの分析
第 14 回	SSH 講演会「クリティカルシンキング」
第 15 回	長野県立大学・北信地域振興局 コラボ授業
第 16 回	SSH 講演会兼サイエンスツアー事前学習「飯山地域における気候変動とその影響」
第 17 回	サイエンスツアー・秋のフィールドワーク 事前学習
(行事)	サイエンスツアー・秋のフィールドワーク 事後学習
SSI	探究基礎
第 18～22 回	課題発見プログラム わくわくサイエンス教室
第 23 回	SSH 講演会「科学的検証法と科学の可能性」 / 研究倫理演習
SSI	探究基礎
第 24～30 回	ミニ課題研究 課題研究スタートアッププログラム
第 31 回	1 学年課題研究合同発表会

単元・テーマ	質問絵本 WS テーマを考えよう(個人作業)	
授業概要	質問絵本(五味太郎・ブロンズ新社)を用いたワークショップにより、協働で研究を進める下地作りと、「科学的に検証する」ことを具体的に考えるきっかけを作る。 テーマを考えよう(個人作業)では、実際に自分が興味のあることから、研究テーマを考える作業を行う。	
探究活動ルーブリックとの対応 (該当項目に○)		
○	1. 課題発見力	自分なりの問題意識に根差した課題を発見することができる力
○	2. 課題設定力	目的を達成するためにはどのような情報が必要か認識できる力
○	3. 情報活用力	多面的で多くの情報を適切な方法で取得し、整理、比較し、差の有無や内容の正しさが判断できる力
○	4. 協働力	チームで協力して様々な視点からの発想や意見を調整する力
○	5. 情報発信力	適切な表現方法を用いて発表できる力
授業展開		生徒の活動
①「毒が入っているのはどれでしょう？」(絵本本文そのままの問い) 4人一組で自由に対話【5分】 ②「毒が入っているものを見つけるためにはどうしたらよいでしょう？」 ②—1 (個人作業)科学的な実験方法・アプローチを考える【15分】 ☆理数探究基礎の教科書を参考にする ②—2 GoogleFormに回答【5分】 ③回答内容をもとに科学的なアプローチについて解説する ・基礎知識の勉強、先行研究調査:用語の確認「毒」の定義は？ ・検証プランは「具体的」か？ 仮説設定ができているか？→何を明らかにするか決めている 実験方法→自分たちで実現可能か ・生命倫理・動物実験についての注意		スクリーンに映った絵本のページを見る 自分の考えを適切な表現で発表する ノートに検証プランをまとめる 理数探究基礎の教科書を読む Formに回答する
備考		
(備考欄)		

単元・テーマ	課題研究スタートアッププログラム ガイダンス テーマを考えよう(個人作業)	
授業概要	課題研究スタートアッププログラムのガイダンスとして、今後の進め方の説明を資料に沿って行う。プログラムでは、2年の4月から課題研究をスタートできるよう、テーマ設定やグループ結成を進めていく。また、研究テーマを考える上で必要な「先行研究の探し方」や、「科学的な研究」をどうやってデザインするかについて、アドバイスをする。	
探究活動ルーブリックとの対応 (該当項目に○)		
○	1. 課題発見力	自分なりの問題意識に根差した課題を発見することができる力
○	2. 課題設定力	目的を達成するためにはどのような情報が必要か認識できる力
○	3. 情報活用力	多面的で多くの情報を適切な方法で取得し、整理、比較し、差の有無や内容の正しさが判断できる力
	4. 協働力	チームで協力して様々な視点からの発想や意見を調整する力
	5. 情報発信力	適切な表現方法を用いて発表できる力
授業展開		生徒の活動
<p>課題研究スタートアッププログラムのガイダンス</p> <p>1. スケジュール説明</p> <p>ポイント: 研究計画発表会を目指して進めていくこと</p> <p>2年4月から課題研究スタートを目指す</p> <p>2. 制作物と計画発表会(ポスターセッション)の概要説明</p> <p>3. テーマをどうやって考えたらいいか?</p> <ul style="list-style-type: none"> ・先行研究の調べ方 ・どうやったら「科学的な研究」になるか 一つの系口は「数値化」してみる <p>4. 研究計画書について</p> <p>個人作業でも仮グループでも「多くの先生方と意見交換」し、研究を具体化していくこと。</p> <p>→3 歩進んで(考えて)5 歩下がる(ダメだし)くらいでやっと「研究のスタートライン」に立てる、という心構えて、どんどんディスカッションすることを推奨</p>		<p>GoogleClassroom にアップされた資料をみながら説明を受ける</p>
備考		
以下に配布資料を掲載する。		

「研究テーマを考えよう」ガイダンス

1. 課題研究スタートアッププログラムのスケジュール

- 月 日() 第24回 質問絵本WS 「研究テーマを考えよう」ガイダンス
月 日() 第25回 「研究テーマを考えよう」先生方とディスカッション
月 日() **「研究計画書(個人作業)」提出メ切**
月 日() 第26回 「問いを作るワークショップ」
月 日() 第27回 仮グループ結成・研究計画書作成開始
月 日() 第28回 研究計画書作成(先行研究調査)
月 日() 第29回 2年探究科課題研究発表会 参観
月 日() 第30回 研究計画発表会準備 **「研究計画書(仮グループ版)」提出メ切**
3月 日() 第31回 研究計画発表会(ポスターセッション)

(探究基礎 おわり)

新年度【探究実践I】

- 4月 第1回 指導担当者紹介・研究室訪問
第2回 指導担当者決定・物品購入リスト作成・研究開始

2. 制作物とプレゼンテーション

(1) 「研究計画書(個人作業)」 / 提出メ切

自分の調べたいことや興味のあることについて、先行事例や基礎知識などを重点的に調べる
そのうえで、研究テーマを設定し、どのように検証するか考えて書く

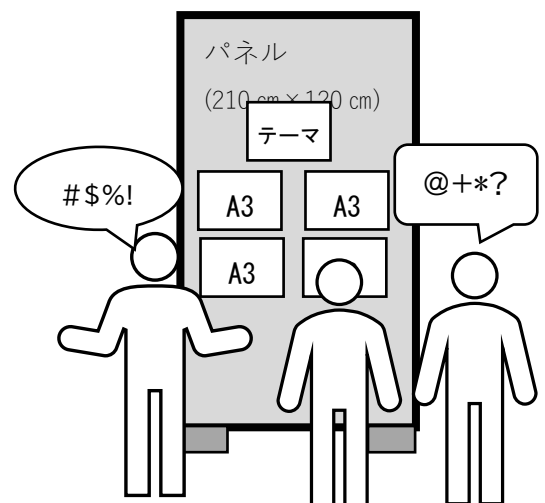
(2) 「研究計画書(仮グループ版)」 / 提出メ切

仮グループで設定したテーマについて、先行事例などをまとめたうえで
具体的な検証プランを重点的に記載する

(3) 研究計画発表会(ポスターセッション)

ポスターについて

- ・課題研究チームごとポスター(A3またはA4を数枚分)を作成し、パネルに掲示する
- ・ポスターには次の要素を必ず含める
タイトル1枚 大きく目立つように!
 - ①研究動機・目的
 - ②背景知識・先行事例
 - ③研究・実験方法 使用器具
 - ④今後の計画 他
- ・当日はポスターを用いて、研究計画を口頭で説明する



3. 研究テーマの考え方 先行事例の調べ方

①興味のあることから始めて「しっかり調べる」

○インターネット記事は「きっかけ」としては使えるが…

- ・「書籍」「論文」を読むべし
- ・AIはウソをつくことがある（ハルシネーション）ので注意！
ただし、関連する情報源を紹介させるなど、上手に使うと便利

○「書籍」は図書館やジャパンナレッジスクールを活用

- ・まずはとにかく「百科事典」→調べたい物事の「定義」をはっきりさせる
- ・関連書籍で基礎知識を学ぶ→「岩波ブックレット」などは読みやすくお勧め

○「論文」はどこで読める？

- ・論文検索サイトを使う

CiNii <https://cir.nii.ac.jp/>

J-stage <https://www.jstage.jst.go.jp/browse/-char/ja> ☆要旨（Abstract）だけでも読むべし

- ・先輩や、全国の小中高生の「研究」が参考になる
 - ・飯山高校「課題研究集録」*下記のテーマ一覧から気になるタイトルを探して読む
 - ・SSH課題研究発表会 発表要旨集
 - ・長野県学生科学賞作品展覧会報告書「わたしの見つけた不思議な世界」 など

○まずは真似てみる（予備調査・予備実験）

②「科学的」な研究を目指そう

○テーマはなんでもいいけど「数学的な見方・考え方、理科の見方考え方」で探究しよう。

数学的な見方考え方：事象を数量や図形及びそれらの関係に着目してとらえ、論理的、統合的・発展的、体系的に考えること

理科の見方考え方：自然の事物・現象を、質的・量的な関係や時間的・空間的な関係など科学的視点で捉え、比較したり関係づけたりするなどの科学的に探究する方法を用いて考えること。

○研究テーマ設定&研究計画 チェックリスト

調べ学習にとどまっていない

研究テーマは具体的で検証可能

- ・何を明らかにするのが具体的であるか？（「定義」を調べたか？）
- ・どんな実験・調査方法で研究を行うのか？
- ・自分たちで検証可能か？（どうすれば自分たちでも検証できるか？）
- ・実験機材や試料の入手、保管（飼育）は可能か？

課題に独創性や普遍性がある

書籍、インターネット、論文などを調べたらわかるような既知の内容は研究にならない

- ・先行研究（論文など）や似た研究はあるか？読んだか？
- ・課題に関する基礎知識を勉強しているか？
（「ローカル」は独創性にあふれている！？）

安全面・倫理面に問題はない

動物や被検者を伴う実験の場合は要注意

○過去の飯山高校探究科の研究テーマ（8期生～13期生＊現2年生）

13 期 生	MBRの可能性を広げる
	ダンゴムシの記憶
	日英韓の丁寧な表現の分析
	『するしない』の使われ方
	SNSを応用した高校広報活動の可能性
	洪水による防災意識の向上と維持
	奥信濃の土や石から釉薬を作ろう
	紫に対する意識の変化
	飯山の河川におけるマイクロプラスチック汚染調査
	信越トレイルの魅力分析
	ハンマー投げ
	寺の町 飯山
	AIを使った学習をサポートするアプリ開発
	ヒラヒラ落ちる物体の運動
12 期 生	きのこスイーツ
	シェードボールによる効率のいい蒸発防止策について
	ブナ林の可能性
	宇宙塵の降下量について
	奥信濃の土から絵具と釉薬を作ろう
	音の録音する位置によって聴こえ方の印象が変わるのか？
	外来植物紙の制作
	古語「おどろく」の意味の移り変わり
	長野県の温泉熱利用について
	小型水力発電機で地域の発電を賄おう
	植物の音による傷の修復
	Let's Aim For 信越トレイルの校内知名度 Up!
	Paper Umbrella
	飯山高校周辺の外来植物の分布
	飯山市で融雪水として散水されている水の性質と駐車場が赤茶色になっていることの関係
	植物コンクリート（リング不可食部）
	卵の殻を用いたコンクリート
	ファインバブルによる水の軟化の可能性
	透明な花びら
	光合成できるボール MBRの開発
千曲川河原・皿川河原・飯山高校ボーリングコアの礫種比較による飯山高校直下の堆積物を供給した河川の考察	
11 期 生	圧力発電を学校に取り入れよう
	ウォッシュレスの服を社会に普及させるには
	植物からコンクリートを作る

	牛乳プラスチックの実用化
	飯山市における道路や駐車場の赤茶色の物質の解析
	お茶による水質の変化
	♡サバ缶 LOVE♡
	芋から効率よくデンプンを取り出すには
	飯山の素材を使ったキャンドル開発
	光の色の違いによる植物への影響
	外来生物の有効な利用
	植物の音による傷の修復
	報道の自由
	状況によって記憶力に変化はあるか
	表面波探査・ボーリングデータの分析による飯山高校直下における断層変位の可能性
	エチレン誘導性白化現象の解析～リングを用いた除草剤開発に向けて～
10	スキーワックスを使って効率よく屋根の雪降ろしをする方法
期	効率的で快適な換気2
生	もう傷が怖いなんて言わないよ絶対
	地球に優しい発電方法～ペルチェ素子を使った発電～
	リモネンと有機溶媒による洗浄力の違い
	尿を有効活用したバイナリー発電～脱炭素へ～
	乳酸菌を効率よく摂取する方法をみつける
	廃棄物から肥料を作る
	米のとぎ汁の洗浄能力
	カテキンが植物に及ぼす影響
	カタツムリの論理的思考力
	アサリに目はあるのか
	ULTIMATE CHOICE ダンゴムシに心はあるか
	鬼灯から葉脈を取り出す～植物コンクリートに向けて～
	ビールを混ぜた寒天培地でリングから酢酸菌は取り出せるの
	光の色の違いによる植物の成長の違い
	道の駅による飯山市の活性化
	飯山市の特産品を使ったカヌレを作る
	バイオリクターによる尿素分解～アンモニア発電に向けて～
	CAM植物のエチレン誘導クロロシス解析
	化学物質と濃度に依存した植物再生
9	効率的で快適な換気
期	生活廃棄物によるイソ吉草酸の中和と分解
生	飯山市でのウケクチウグイの減少の原因を探る
	化粧水の成分による肌質ごとの変化
	視力を回復させる方法
	最強のグミを作る
	寒天を用いた新素材の製造

	水質と環境の関係
	リンゴ由来の保湿成分セラミド入り消毒液OE + Aの開発
	食虫植物の閉合運動の仕組みやそれに関わるCa ²⁺ の役割
	音の重複による植物の生育変化
	リンゴと同居で葉が白化？エチレン誘導クロロシスの解析
	プラナリアの再生と記憶力
	蟻の空間把握能力
	身近なもので液晶ディスプレイ製作
	飯山市と中野市の降雪量の違いについて
	色彩効果とデザインを用いた印象深いホームページの作製
	飯山城の復元
	和歌のニュアンスを正しく外国人に理解してもらうには
	ダンゴムシに記憶力はあるのか
	バイオトイレの開発
8	食材由来の線香開発
期	飯山のオリジナルフレグランスを作ろう
生	公正世界信念が及ぼす影響
	配色による印象の違い
	昆虫食の可能性と将来性
	災害と食
	だまし絵の3次元化
	トロッコの未来
	生活にプログラミングを ドローンの研究
	生態系に害を為す外来生物をおいしく食べる
	コーヒーの出しがらを再利用しよう
	アリの行動研究
	メダカの色認識と行動
	落果したリンゴから放出されるエチレンを活用した植物成長促進
	簡易的なバイオトイレを作る
	最強のマスクを作る マスクの厚さによる性能の変化
	野沢温泉における温泉結晶の製法とその関係性
	生ごみからメタンガスを発生させる
	壁の形状と防音2
	イヤホンの絡まり方の法則
	圧力発電とその可能性

研究計画書(個人作業用)

- 1 研究テーマ

- 2 背景・動機・先行事例 *個人作業ではここをしっかりと

- 3 目的・目標(特に力を注ぐ点)

- 4 仮説とその検証のために取得すべきデータ(行うべき実験)

- 5 方法 (なるべく図表や絵をつかって説明する)

教員ディスカッション チェック欄 (最低3人にはチェックをもらう)

--	--	--	--

研究計画書(仮グループ版)

- 1 研究テーマ

- 2 背景・動機・先行事例 * 個人作業ではここをしっかりと

- 3 目的・目標(特に力を注ぐ点)

- 4 仮説とその検証のために取得すべきデータ(行うべき実験)

- 5 方法 (なるべく図表や絵をつかって説明する)

教員ディスカッション チェック欄 (最低3人にはチェックをもらう)

--	--	--	--

<p>単元・テーマ</p>	<p>テーマを考えよう(個人作業)</p>	
<p>授業概要</p>	<p>テーマを考えよう(個人作業)では、実際に自分が興味のあることから、研究テーマを考える作業を行う。 授業担当者とディスカッションをし、自身のテーマの検証可能性について考えたり、必要な事前調査の整理などを行う。 *研究計画書(個人作業)提出メ切</p>	
<p>探究活動ルーブリックとの対応 (該当項目に○)</p>		
<p>○</p>	<p>1. 課題発見力</p>	<p>自分なりの問題意識に根差した課題を発見することができる力</p>
<p>○</p>	<p>2. 課題設定力</p>	<p>目的を達成するためにはどのような情報が必要か認識できる力</p>
<p>○</p>	<p>3. 情報活用力</p>	<p>多面的で多くの情報を適切な方法で取得し、整理、比較し、差の有無や内容の正しさが判断できる力</p>
<p>○</p>	<p>4. 協働力</p>	<p>チームで協力して様々な視点からの発想や意見を調整する力</p>
<p>○</p>	<p>5. 情報発信力</p>	<p>適切な表現方法を用いて発表できる力</p>
<p>授業展開</p>		<p>生徒の活動</p>
<p>・研究計画書(個人版)を書く(途中でもOK)→指導担当者とディスカッション →先行事例調査や内容の再考・計画書のリライト →指導担当者とディスカッション →(何回も繰り返す)</p> <p>・先行研究、図書館やジャパンレッジスクール(学年で契約していれば)の活用を促す</p> <p>・研究計画書のメ切(今週中)</p>		
<p>備考</p>		

単元・テーマ	問いをつくるワークショップ	
授業概要	問いをつくるワークショップを通して、生徒同士の「疑問」を共有し、意見交換を通して、新たな問いや研究テーマを生み出す。教員も参加することで、より検証可能かつ科学的に妥当なテーマ設定を目指す。	
探究活動ルーブリックとの対応 (該当項目に○)		
○	1. 課題発見力	自分なりの問題意識に根差した課題を発見することができる力
○	2. 課題設定力	目的を達成するためにはどのような情報が必要か認識できる力
	3. 情報活用力	多面的で多くの情報を適切な方法で取得し、整理、比較し、差の有無や内容の正しさが判断できる力
○	4. 協働力	チームで協力して様々な視点からの発想や意見を調整する力
	5. 情報発信力	適切な表現方法を用いて発表できる力
授業展開		生徒の活動
<p>事前に GoogleClassroom に掲載</p> <p>【会場】社会科講義室</p> <p>【持ち物】筆記用具 タブレット ノート 教科書</p> <p>【事前準備】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・名簿で「ワークショップグループ」の番号を確認 ・座席表で「グループ」の座席に座ってスタート <p>【終了後】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ワークショップで生まれた「問い」を2つ以上(最大3つ)をピックアップし、Google フォームに入力する <p>添付ファイル</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ジグソー班 →研究計画書(個人作業)をもとに、似た興味関心の生徒で班分け ・問いを作るワークショップ ・終了後の Google フォーム <p>その他、詳細は別紙参照</p>		
備考		

問いをつくるワークショップ～研究テーマを発見しよう～ 実施要項

(0) 準備

班ごと指定されたメンバーで集合する。

【道具】消せる紙, 付箋 (ピンク・黄色・青),マジック
(各テーブルに)

(1) グループワーク

①キーワードや疑問をたくさん書きだす(質より量!)

・「疑問文」(*研究テーマ候補など)で付箋に書く

***簡潔にキーワードのみ!**

・付箋を消せる紙の中央に貼ってグループメンバーに簡単に説明する

②付箋をグループ化&ディスカッション

観点「研究課題になりそうか?」で付箋をまとめていく

・テーマを絞る(具体性・共通点に着目するとよいかも)

・「気づいたこと」(質問・意見)を付箋に書いて貼り,説明

○ポジティブな意見・・・ピンク

×ネガティブな意見・・・ブルー

③他の班の結果を見て回る→コメントする

○自分たちの席に最低2名を残し他のグループを見て回る

・他のグループで「気づいたこと」(質問・意見)を付箋に書き貼る

○席に残る2人は(ローテーションする)

→席に残っている人は説明したり、話を聞く

④元の班に戻り,再度議論 → まとめる

発見した「問い」(課題研究のテーマ)などを書く

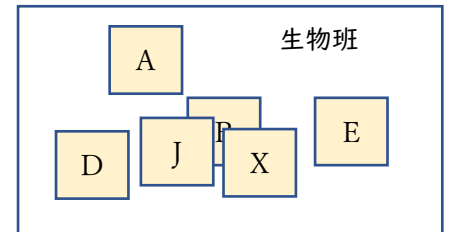
(2) GoogleClassroomで「問い」回答

ワークショップを通して発見したこと(課題研究テーマや考え,具体的な方法など)を回答

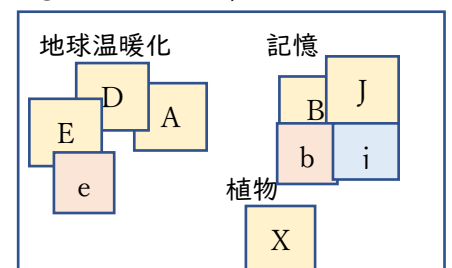
☆テーマは探究実践IのGoogleClassroomで公開します

☆ワークショップで作った「消せる紙」は展示します

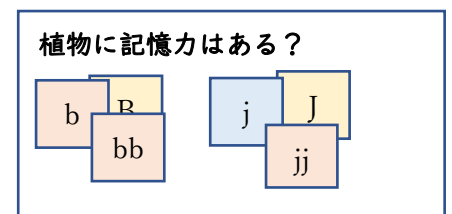
①付箋で意見を出す。



②グループ化して,ディスカッション



③他の班を見て回り,コメントする



単元・テーマ	第27～28回、30回 仮グループ結成 研究計画書作成 第29回 2年探究科課題研究発表会 参観	
授業概要	第31回の「研究計画発表会」に向けて、仮グループを結成し、研究計画書を作成する。 2年探究科課題研究発表会を参観し、自らの研究テーマ設定に活かす。	
探究活動ルーブリックとの対応 (該当項目に○)		
○	1. 課題発見力	自分なりの問題意識に根差した課題を発見することができる力
○	2. 課題設定力	目的を達成するためにはどのような情報が必要か認識できる力
	3. 情報活用力	多面的で多くの情報を適切な方法で取得し、整理、比較し、差の有無や内容の正しさが判断できる力
○	4. 協働力	チームで協力して様々な視点からの発想や意見を調整する力
	5. 情報発信力	適切な表現方法を用いて発表できる力
授業展開	生徒の活動	
第27回: 前回のワークショップの座席で待機。(机はくっつけなくてOK) 【持ち物】筆記用具、ノート、教科書、タブレット 【内容】①仮グループ結成 前回のワークショップを通して、仮の研究グループを結成する 授業終了時まで「仮グループ申請フォーム」へ入力すること(代表者が入力) ・今後もグループの移動は可能 ・3～4名がベスト ②研究計画書の作成を開始 研究計画書(ひな形)を作成する(完成は3月でOK) 以下の手順を「繰り返し」ながらノートにまとめていく ・先行研究を調査をしっかりとやる(出典を明記) ・具体的な方法を考える ・先生たちと議論する(先行研究調査にもどる)		
第28回: 仮グループで進められるチームは進める まだ結成できていない(申請を出していない)チームは仮結成をする 【持ち物】筆記用具、ノート、教科書、タブレット 【内容】3/3研究計画発表会に向けて、文献調査と先行研究調査に力をいれる ☆しっかりしたテーマ設定には事前調査が最も重要であることを念押し 【参考】2年生の課題研究発表会の研究要旨をリンクから閲覧可能にする		
第29回: 2年探究科課題研究発表会 参観(終日) 【持ち物】筆記用具、ノート、タブレット 【提出物】レポート(すべての研究発表のうち、興味を持った研究をピックアップして記載する)		
第30回: 計画発表会におけた準備 【持ち物】筆記用具、ノート、教科書、タブレット		
備考		