

1 単元名

「科学的な研究を実行する」

2 単元について

(1) 単元観

本校は令和4年度よりSSHⅡ期指定を受け、「探究的な問いの視点で地域を見つめ、科学的思考で持続可能な世界を創る科学技術人材育成」を目的として掲げ、研究開発に取り組んでいる。研究開発に当たっては、研究開発課題に掲げた科学技術人材に必要な5つの力（問いを立てる力、情報を収集する力、情報を処理する力、対話する力、創造する力）を定義し、探究活動や通常授業に13の探究場面を設定し、5つの力の育成に取り組んでいる。

本単元は、上記の5つの力の内、「情報を収集する力」を育成する。その為に全26時間の探究活動の中に2つの探究場面（「B1：情報収集の計画を立てる」及び「B2：数値データを収集する」）を設定し、育成を図る。具体的には、対照実験の計画、実施、再検討を行う中で数値データを収集していく。対照実験の計画段階では、研究目的に直結した対照実験とするために比較条件の設定方法を学ぶ。対照実験の実施に当たっては、設定した比較条件による違いを記録する中で、研究目的に適したデータ採取の方法を学ぶ。再検討の段階では、これまでの実験を振り返り、より良い方法がないか検討し、再実験を実施したり、次の実験に活かしたりする。

本単元を通じて、生徒たちは研究目的に沿った数値データをを得るための適切な実験手法を学ぶ。

(2) 系統観

中学校において、総合的な学習の時間で地域と連携した活動を実施している。総合的な学習の時間以外での本単元に関連する内容として、数学では1～3年生の「データの活用」において、データ分布の傾向を読み取りやデータ分布を比較する手法を学んでいる。また、技術での「情報の技術」では、パソコンの基本的な操作方法を学んでいる。理科では、観察や実験で得られたデータをグラフ化するなど、数値データを視覚化して考察する手法を学んでいる。

第1学年時には、1学期に「天草学連続講義」と称した、天草市役所職員をはじめとした地域人材から天草の地域課題についての講義を受け、天草の課題を理解する。2学期は「探究スキルアップ講座」と称した、探究活動についての必要な知識や技能を習得する講義を受け、探究活動でのスキルを習得する。3学期からは、班編成を行い、各班で研究活動を実施し、研究テーマを設定する。

第2学年では本単元の学習前に「科学の目で見る天草」と「科学的な研究方法を検討する」の2つの単元がある。「科学の目で見る天草」では、1年次に設定した研究テーマに関する先行研究調査を実施し、研究テーマに沿った仮説の設定を行う。「科学的な研究方法を検討する」では、先行研究調査を継続することに加えて、設定した研究テーマや仮説を校内発表会で発表し、質疑応答を繰り返す中でその深化を図る。

1年次からの上記の活動を通じて、生徒たちは研究テーマと仮説を設定し、本研究授業の単元である「天草の課題を解決・発信する手法を習得する」で、課題解決のための数値データを取得する実験方法を学ぶ。

(3) 生徒観

生徒は普通科2学年ASクラス生徒21名である。ASクラスとは、本校SSH事業で独自に設定したクラスであり、探究活動に興味関心が高い生徒が多い。他のクラスとの違いは、総合的な探究の時間の代替科目である「天草サイエンス（AS）Ⅱ」の開講と、国内研修（北九州：クラス全員）や海外研修（シンガポール：選

抜生徒)の実施が挙げられる。「天草サイエンス (AS) II」では、1～4名の9つの班に分かれ、研究活動を実施している。研究テーマは生徒自身の興味関心に応じて、理学 (環境DNA、海洋ごみ、ベビーリーフ) 工学 (発電、音響、情報)、薬学 (薬草) と様々に設定されている。

本単元に関連する生徒の状況として、中学校卒業までに、総合的な学習の時間等で探究活動を行っているが、生徒によって活動状況に差があり、対照実験を設定してデータを収集、処理した経験の少ない生徒が多い。

以下に10月初旬 (本研究授業の前々回の授業) に実施した、探究場面「B2: 数値データを収集する」の仮評価の結果を示す (図1)。仮評価とは、探究場面に関する活動の初期に実施する評価のことである。仮評価を行うことで、活動初期に評価内容を意識づけさせる。評価内容は本校が開発した「質疑による評価シート」に明記されており、探究場面に関する望ましい行動が明記されている。仮評価を行うことで、活動に関する指針が明確となり、このことは形成的評価に当たると考えている。

B2: 数値データを収集する

- 4: 実験 (調査) で得たデータを、外部機関と共有し、科学的分析を加え、新たな仮説を設定し、研究を継続している。
- 3: 条件設定を統一した対照実験 (調査) を、2回以上行い、その結果に応じた追加実験 (調査) を行っている。
- 2: 条件設定を統一した対照実験 (調査) を、2回以上行った。
- 1: 条件設定を統一した対照実験 (調査) を1回行った。
- 0: 条件設定を統一した対照実験 (調査) を設定できていない。

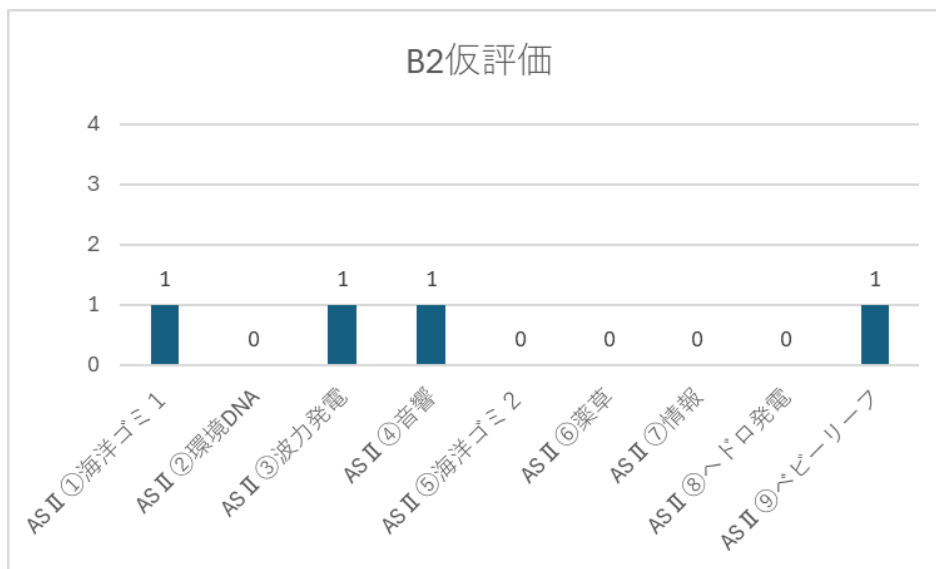


図1: 仮評価結果 (B2: 数値データを収集する)

縦軸は評価段階、n=9 (班)

上記の仮評価結果から、半数以上の班が対照実験 (調査) の条件設定ができていないことが読み取れる。

(4) 指導観

前々回の仮評価の結果から、対照実験の条件設定についての指導が必要であることが明らかとなった。前時では、各班が指導担当者と協議し、対照実験に取り組んでいる。

本時では、9班の研究班を3グループに分け、現在までの実験内容について協議させる活動及び机間巡視の際のアドバイスを通じて、より良い対照実験となるように指導を行う。グループの編制は、仮評価の内容を踏まえ、評価1の4班を3グループのいずれかに入るように配置し、他班の対照実験の参考となるようにする。授業冒頭では本時の内容説明に加え、より良い対照実験について全体共有を図る活動を行う。その際、先日行った仮評価B2の結果も取り上げ、評価シートに明記した望ましい対照実験を想起させ、評価内容も踏まえて、より良い対照実験について考える時間とする。協議の際には、先ず3グループそれぞれで仮評価1だったグル

ープからこれまでの実験内容について説明を行う。その後、他の2班からの質疑応答を実施する。質疑応答の際には、授業冒頭の全体共有での内容を踏まえた質疑になるように指導を行う。上記の実験内容説明と質疑応答を残りの2班でも実施する。説明と質疑応答の最中には机間指導を実施し、状況の把握とともに場合によっては適宜アドバイスをを行う。

指導の留意点として、授業冒頭では問いを活用し、生徒の意見を引き出すことを心がける。アドバイスではまずは生徒の考えを深める質問をし、生徒の自力での課題解決を促したい。生徒の自力解決が難しい場合は、研究班の班員や同じグループの研究班の生徒の意見も交えて、グループ内での自力解決を促したい。また、評価シートの内容を踏まえた発表と質疑応答となるように心がけ、本校SSHで研究開発している探究活動における指導と評価の一体化を実践したい。

3 単元の目標

- (1) 持続可能な地域の構築に関わる探究の過程において、課題の解決に必要な知識及び技能を身につけるとともに、自身の興味関心や適性に気付き、それらを生かした主体的な地域貢献のあり方のビジョンを描く。
- (2) 地域と自分自身の関わりから、主体的に持続可能な地域の構築についての問いを見出し、調査結果を統計処理を用いて分析し、地域の課題解決に関して数値を用いた論理的な発表ができる表現力を身につける。
- (3) 持続可能な地域の構築について主体的に探究する多くの仲間たちと協働して探究を深めることで互いの良さに気づき、持続可能な地域の実現のために地域課題の解決を通して社会貢献しようとする態度を育てる。

4 単元の評価基準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学びに取り組む態度
①探究活動を目的や対象に応じた適切さで実施している。 ②持続可能な地域の構築を目指した先人の研究を適切な方法で調査している。	①持続可能な地域の構築に必要な情報を、効果的な手段(実験や調査)を選択して多様に収集している。 ②持続可能な地域の構築のための地域への提言を相手や目的に応じて論理的にまとめ、表現している。	①自他の意見や考えのよさを認め特徴を生かしながら持続可能な地域の構築に向け、協働して解決に向けた探究活動に取り組もうとしている。

5 指導と評価の計画(26時間扱い 本時7/26)

次	時	主な学習活動	評価基準(観点)と評価方法	記録
1	2	対照実験を計画する① ・班員や指導担当者との協議	探究活動を目的や対象に応じた適切さで実施している。【知①】仮評価B1 ※仮評価：探究場面に関する活動の前に実施する評価。活動前に評価を意識づけさせることで形成的評価とする。評価は本校が開発した「質疑による評価シート」を活用。自他の意見や考えのよさを認め特徴を生かしながら持続可能な地域の構築に向け、協働して解決に向けた探究活動に取り組もうとしている。【主①】行動観察	
2	2	対照実験を計画する②	持続可能な地域の構築を目指した先人の研	

			究を適切な方法で調査している。【知②】	
3	2	対照実験を計画する③	探究活動を目的や対象に応じた適切さで実施している。【知①】 観察 B1 ※観察：「質疑による評価シート」を活用し活動中の生徒の状況把握	
4	2	対照実験を実行し、数値データを収集する①	探究活動を目的や対象に応じた適切さで実施している。【知①】 本評価 B1 ※本評価：活動後に行う総括的評価。本評価でも「質疑による評価シート」を活用	○
5	2	対照実験を実行し、数値データを収集する②	持続可能な地域の構築に必要な情報を、効果的な手段（実験や調査）を選択して多様に収集している。【思①】 仮評価 B2	
6	2	対照実験を実行し、数値データを収集する③	持続可能な地域の構築に必要な情報を、効果的な手段（実験や調査）を選択して多様に収集している。【思①】 観察 B2	
7	1 (本時)	他班と実験内容に関する協議を行い、対照実験を再検討する。	持続可能な地域の構築に必要な情報を、効果的な手段（実験や調査）を選択して多様に収集している。【思①】 観察 B2 及びワークシートの記述 自他の意見や考えのよさを認め特徴を生かしながら持続可能な地域の構築に向け、協働して解決に向けた探究活動に取り組もうとしている。【主①】 行動観察	○
8	1	対照実験を再検討し、数値データを収集する① 中間発表会のポスターを作成する	持続可能な地域の構築に必要な情報を、効果的な手段（実験や調査）を選択して多様に収集している。【思①】 観察 B2	
9	2	中間発表会（1，2学年全員参加） これまでの研究成果をポスター発表する	持続可能な地域の構築のための地域への提言を相手や目的に応じて論理的にまとめ、表現できる。【思②】 プレゼンテーション評価票に基づいた行動観察	○
10	2	対照実験を再検討し、数値データを収集する②	持続可能な地域の構築に必要な情報を、効果的な手段（実験や調査）を選択して多様に収集している。【思①】 観察 B2	
11	2	対照実験を再検討し、数値データを収集する③	持続可能な地域の構築に必要な情報を、効果的な手段（実験や調査）を選択して多様に収集している。【思①】 観察 B2	
12	2	対照実験を再検討し、数値データを収集する④	持続可能な地域の構築に必要な情報を、効果的な手段（実験や調査）を選択して多様に収集している。【思①】 観察 B2	
13	2	対照実験を再検討し、数値データを収集する⑤	持続可能な地域の構築に必要な情報を、効果的な手段（実験や調査）を選択して多様に収集している。【思①】 本評価 B2	○

6 本時の学習

(1) 目標 他班と実験内容に関する協議を行い、より良い対照実験となるように再検討する。

(2) 展開

過程	時間 (分)	学習活動	指導上の留意点・評価	備考
導入	15	<p>本時の内容を理解する。</p> <p>学習目標</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">他班と協議を行い、より良い対照実験となるように再検討しよう</div> <p>問い</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">より良い対照実験とはどのようなものだろうか？</div> <p>自分の意見をまとめる【個人】 <想定される生徒からの意見></p> <ul style="list-style-type: none"> ・条件設定が適切である ・数値データが得られる ・仮説検証のための実験となっている <p>よりよい対照実験であることを判断する 着眼点を理解する。</p>	<p>本時の内容を説明する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・接続状況の確認を行う ・ワークシートとスライドを提示する <p>問いを活用し、多様な意見が出るよう促す。</p> <p>掘り下げが必要な回答については、問いを繰り返して具体化する。</p> <p>評価 B2 の評価項目を想起させる。</p>	
展開	30	<p>グループディスカッションを行う</p> <ul style="list-style-type: none"> ・3班で1グループとする。 ・発表班1つと質疑応答班2つとする ・仮評価1の班から発表を行う ・全ての班が発表を行う。 <p>【班編制】</p> <p>Aグループ 海洋ゴミ1、波力発電、情報</p> <p>Bグループ 音響、海洋ゴミ2、ヘドロ発電</p> <p>Cグループ ベビーリーフ、環境DNA、薬草</p>	<p>授業冒頭の着眼点を徹底させる。</p> <p>グループ内での協議を促し、問題点の自力解決を目指す。</p> <p>机間指導を行い、場合によってはアドバイスを行う。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>◆思① (観察 B2+ワークシートの記述) 持続可能な地域の構築に必要な情報を、効果的な手段(実験や調査)を選択して多様に収集している。</p> </div> <p><到達していない生徒への手立て> 課題について、他の生徒の意見を引き出しその内容も踏まえて考えさせる。</p>	
終末	5	<p>本時の振り返りを行う</p> <p>各グループでのディスカッションの中から、7限目の実験に生かせそうな内容を全体共有する。</p>		

より良い対照実験の構築

問：より良い対照実験とはどのようなものだろうか？

--

グループディスカッションの記録

発表班【 】

発表を聞いてのメモ
参考になった部分

発表班【 】

発表を聞いてのメモ
参考になった部分

本時の感想

--