



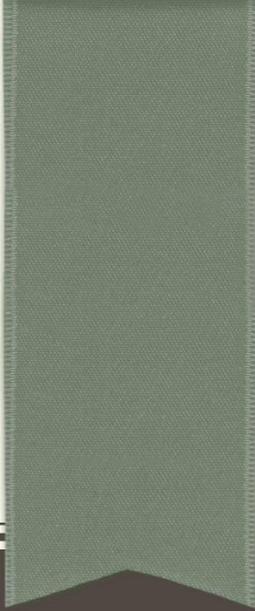
探究的な理科授業を支える観点別評価の実際

西村 栄哉（筑波大学附属坂戸高等学校教諭）

2021.11.21 Sun. @EVRI

発表の流れ

1. 本校の概要と普段の様子
2. 探究的な学びを志向した授業の取り組み
 - － 2年次必修科目「科学と人間生活」を事例に－
3. 観点別評価に関する論点整理
 - － 文部科学省の資料などを参考に－
4. 本校「理科」における観点別評価の取り組み
5. 探究的な理科授業を実現するために（まとめ）



1. 本校の概要と普段の様子

本校の概要



1995年 専門学科を廃止し、総合学科高校へ

2011年 ユネスコスクール認定校

2014年 SGH指定校（～2019年）

2017年 国際バカロレア（IB）認定校

2019年 WWLコンソーシアム事業・拠点校

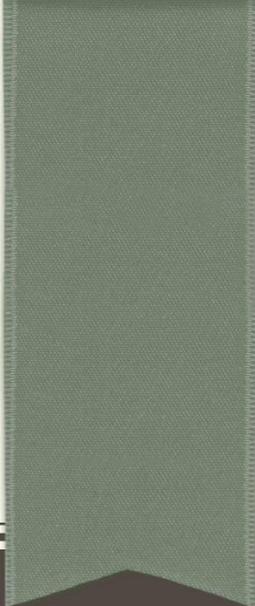
- 1年次「産業社会と人間」で現代社会と自分自身を知る
- 2年次「T-GAP」ではグループでソーシャルアクションを実施
- 3年次「卒業研究」では生徒個人で探究活動を実施
- 整容規定を中心とした校則の改訂に取り組んでいる
- 学力層は幅があるものの、概ね全国の中央値程度である



生徒主催の学校説明会 2021.10.23 Sat.



部分月食の観察会（急遽開催） 2021.11.19 Fri.



2. 探究的な学びを志向した授業の取り組み

2年次必修科目「科学と人間生活」を事例に（cf. 『理科の教育』10月号）

Handwritten notes in a yellow box at the top left of the page.



- ① 何かの事 (何事か)
- ② 何かの事 (何事か)
- ③ 何かの事 (何事か)

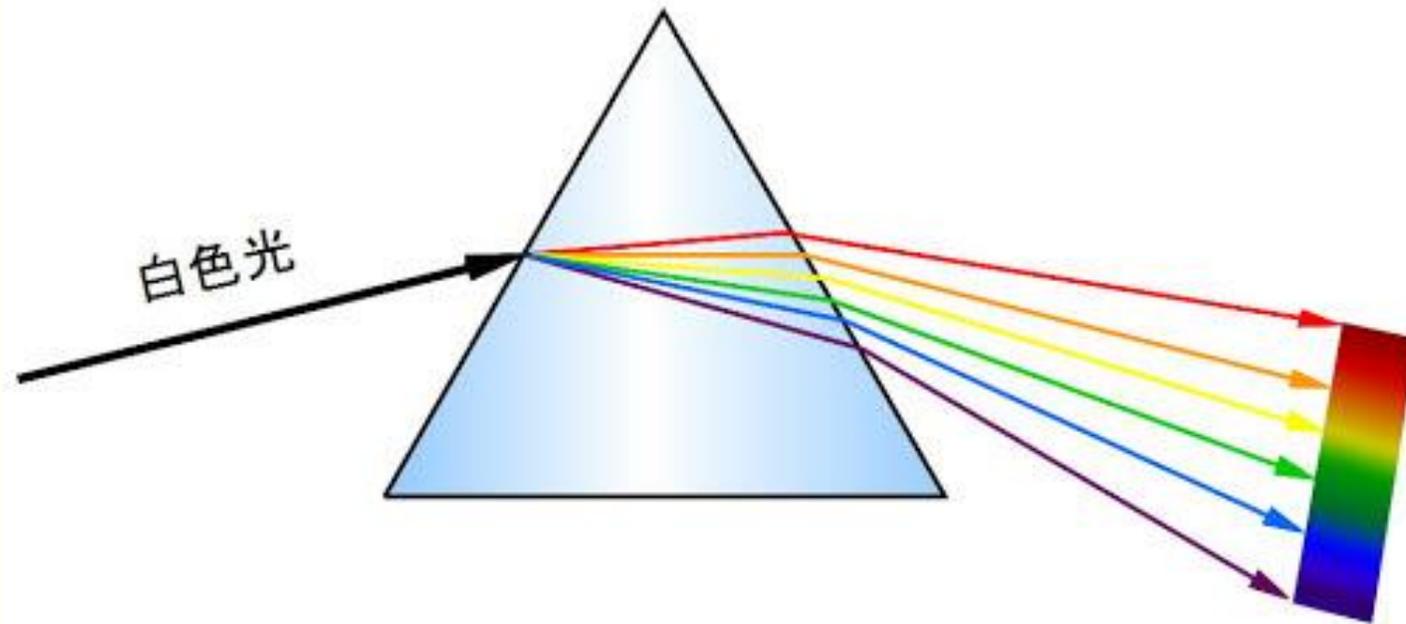
Handwritten notes at the top of the right page, including a red arrow pointing to the right.



生徒の名前 (Student's name)

皆さんはこのノートに何を見出しますか？ (What do you all find in this notebook?)

光の分散とスペクトル



白色光をプリズムに通すと、赤から紫まで連続的に分かれた光が見える。

このように、**屈折**によって色々な色の光に分かれることを**光の分散**といい、光をその波長によって分けたものを**スペクトル**という。



Green

Yellow

Cyan

White

Red

Magenta

Blue



西村からの挑戦状

色鉛筆に赤い波長の光だけを当てた時、人間の目にはどのように写るか。これまでの学習内容を踏まえて説明しなさい。その際、色鉛筆の色彩は最低7色とする。また、「波長」「吸収」「反射」の言葉を必ず用いること。



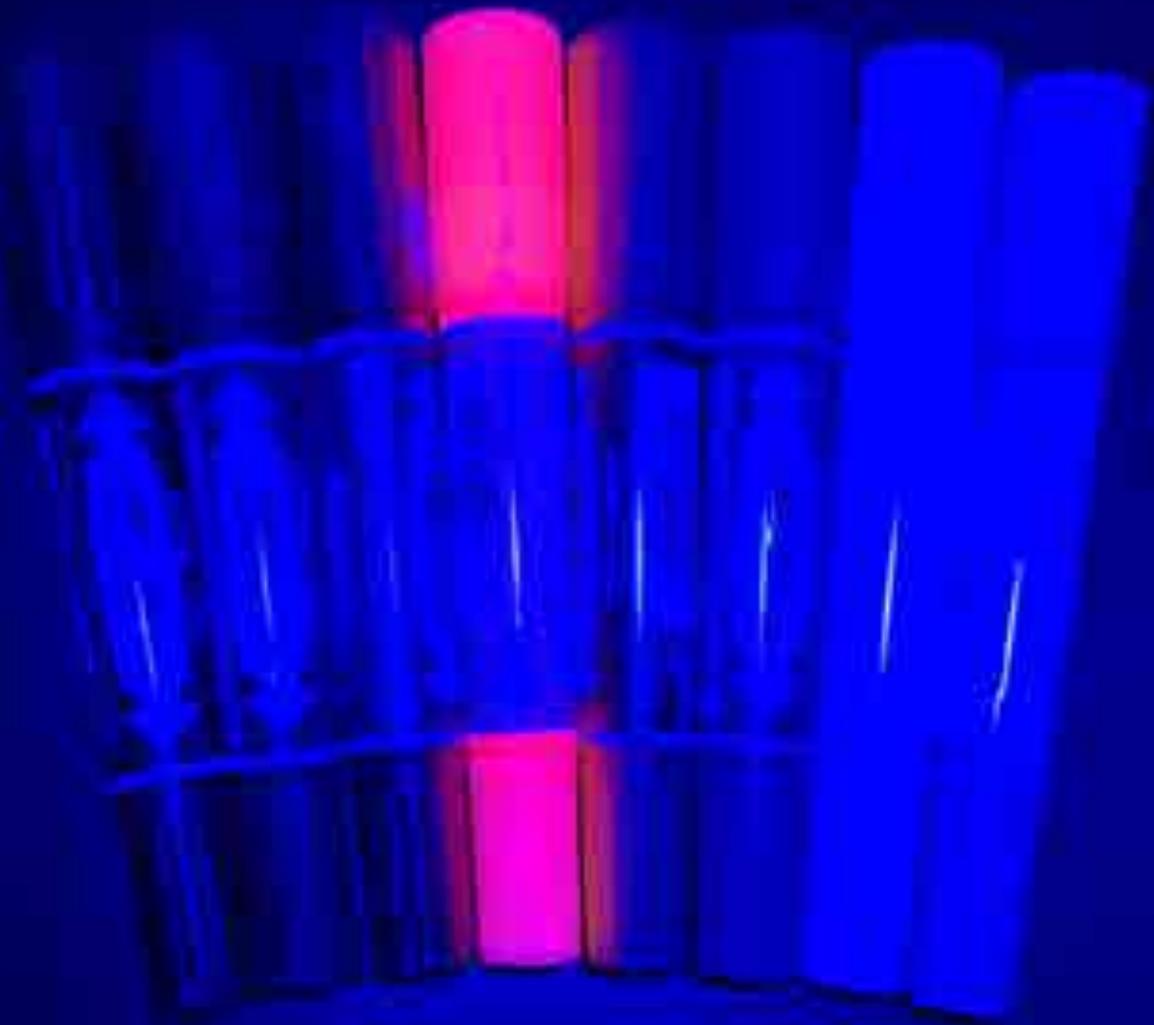
グループセッションで議論



本日の振り返り課題で論述









§. 探究的に考える

2学期以降の授業では、“光”を概念の軸として様々な自然の事物・現象に迫ってきた。例えば、昼の空が青く冴えわたり、夕日が茜色に染まるその仕組みは<光の散乱>で説明が付いた。植物の葉が深緑である理由については<光の反射>で説明が付いた。また、虹が7色に色付いて見える理由は<光の屈折><光の分散>で説明が付いた。しかし、君たち生徒の学習を思い返してみると、先生に言われたことを一生懸命に理解して「そういうことだったのか!」と思ったに過ぎない(勿論、オンライン授業の弊害でもあるのだが)。これを探究的な学習と呼ぶのは些かむず痒くもなるというものだ。

そこで、今日(多分来週も)の授業では、単元の導入時に提示されていた「魚の体色と生存戦略」について、君たちに自分自身の方で探究的に学習して頂こうと思う。



ナンヂアカイサカナバツカオシヤロ…

実験班



文献調査班



生徒は自分たちで設定した「明らかになっておくとレポートを書く際に助かりそうなこと」を明らかにするために簡易的な探究活動を行う（その後、報告書を共有）。この中で、実験班の生徒らは**“事前に調べ学習を行ったときにはなかった上手いかなさ”**に直面する。また、文献調査班の生徒らは**“根拠として使える文献を入手することの困難さ”**を解決する必要に迫られることになる。

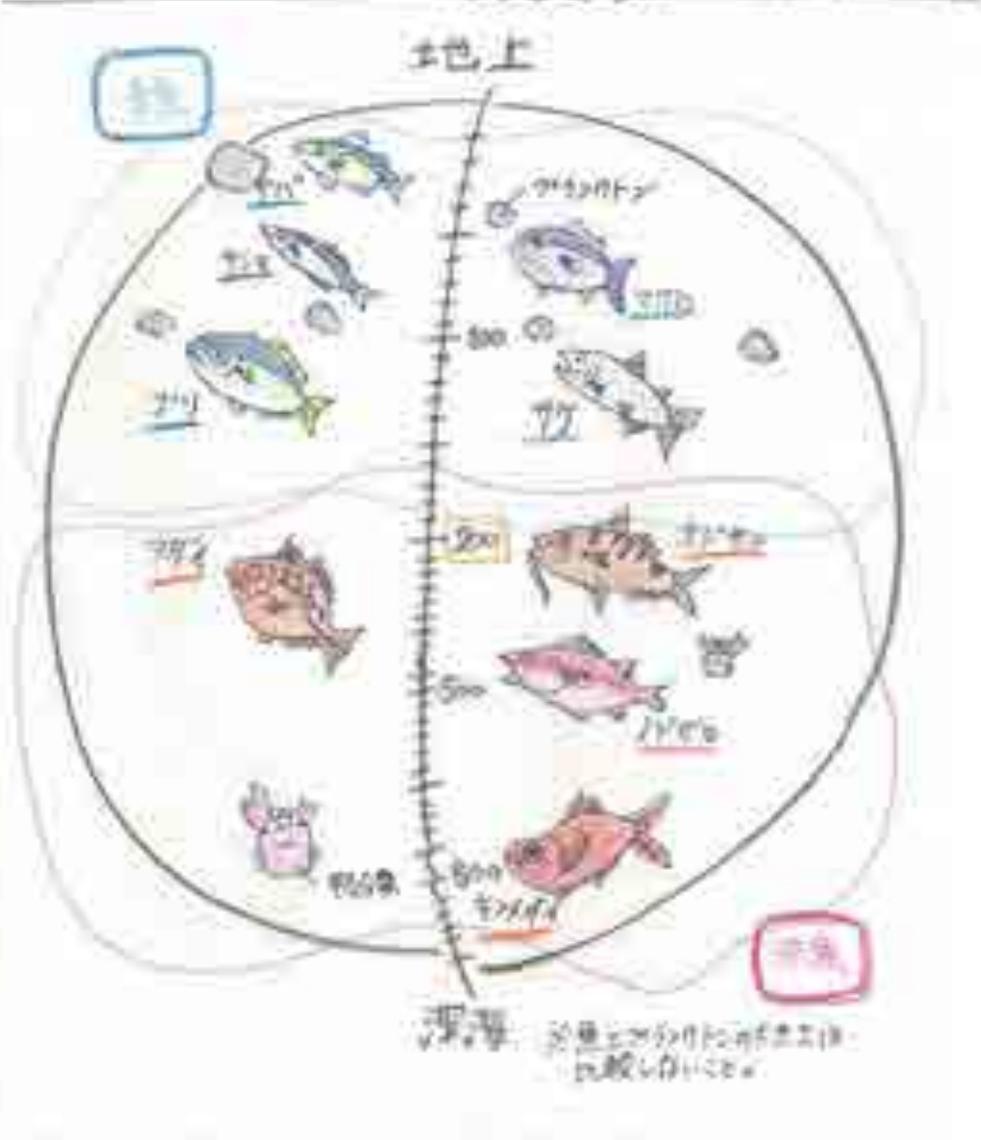


Handwritten notes at the top of the page:

- ① 地上 (Land)
- ② 水中 (Water)
- ③ 海底 (Seafloor)

Additional notes and diagrams:

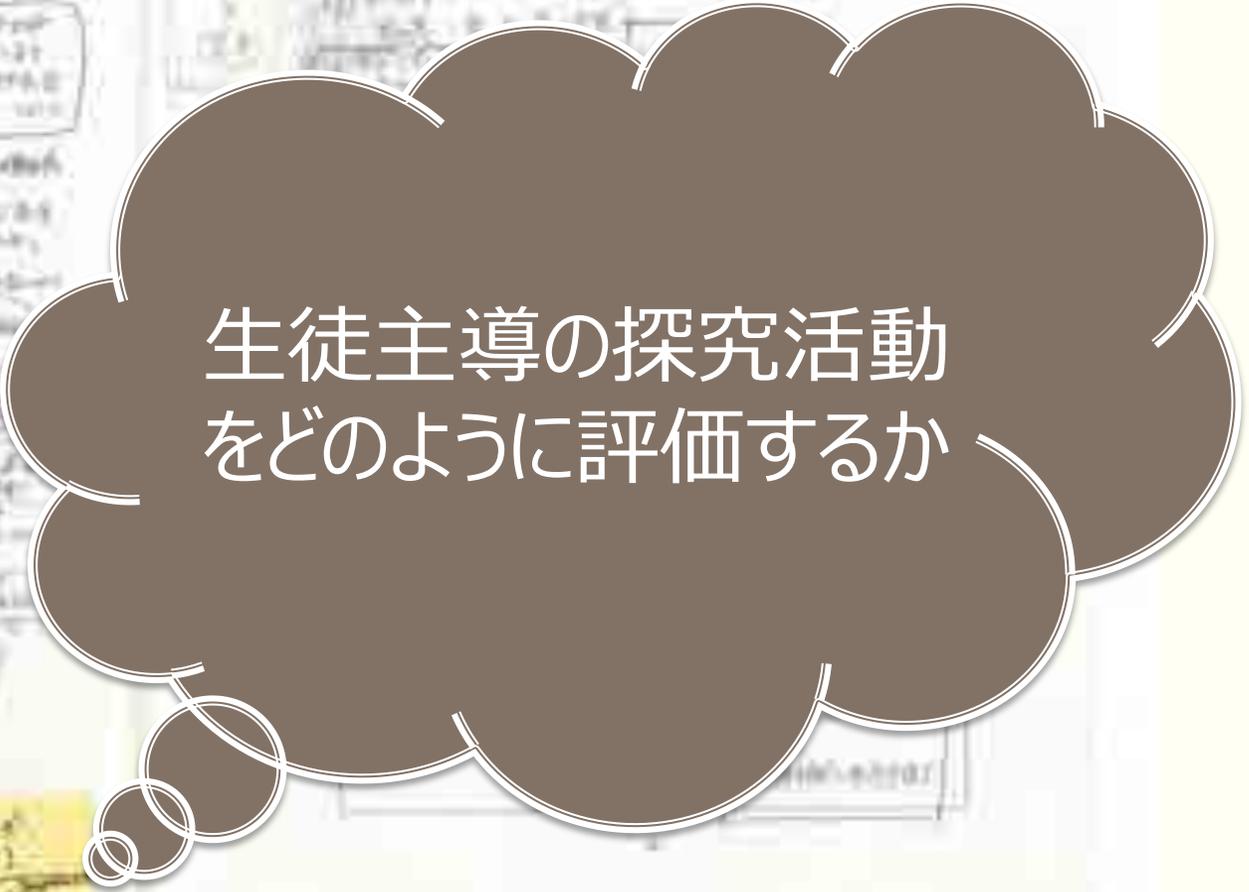
- A small diagram showing a fish swimming in water.
- Text: "この層は、魚が生活している場所。" (This layer is where fish live.)
- Text: "この層は、魚が生活している場所。" (This layer is where fish live.)



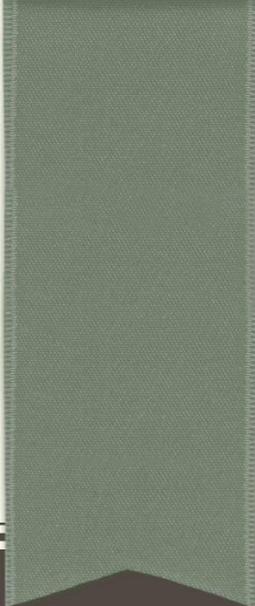


Handwritten student work on the left page, featuring a yellow sticky note at the top left with the text "・高1 化学基礎の学習の進め方 19年12月14日付". The page contains a complex diagram with various boxes, circles, and arrows, and a list of items at the bottom.

Handwritten student work on the right page, featuring a yellow sticky note at the top left with the text "・高1 化学基礎の学習の進め方 19年12月14日付". The page contains a diagram with a box labeled "生徒の名前" (Student's Name) and other handwritten notes.



生徒主導の探究活動を
どのように評価するか



3. 観点別評価に関する論点整理

観点別評価の3観点

I. 知識および技能：「何を理解しているのか、何ができるか」

… 自然の事物・現象についての概念や原理・法則などを理解しているとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの技能を身に付けている。それらを既存の知識および技能と関連づけたり活用したりする中で、概念等として理解したり、技能を習得したりしているかについて評価する

II. 思考・判断・表現：「理解していること・できることをどう使うか」

… 自然の事物・現象から問題を見だし、見通しをもって観察、実験などを行い、得られた結果を分析して解釈し、表現するなど、科学的に探究している。知識および技能を活用して課題を解決する等のために必要な思考力・判断力・表現力等を身につけているかどうかを評価する

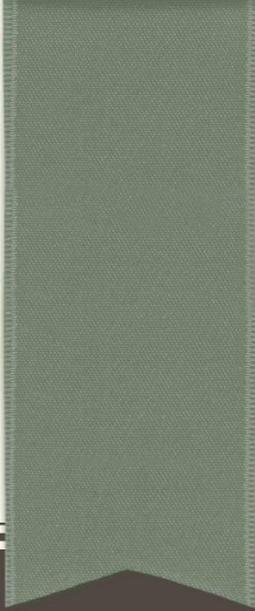
III. 主体的に学びに向かう態度・人間性：「主体的に学習に取り組む態度、感性・思いやりなど」

… 自然の事物・現象に主体的に関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。いかに学習を調整して、知識を習得するために試行錯誤しているかどうかを評価する。また、学習状況を分析的に捉えているかどうかを評価する。

表1 理科において育成を目指す資質・能力の整理

	知識・技能	思考・判断・表現	学びに向かう態度
必履修科目	<ul style="list-style-type: none"> ・自然事象に対する概念や原理・法則の理解 ・科学的探究についての理解 ・探究のために必要な観察・実験等の技能 	<ul style="list-style-type: none"> ・自然事象の中から見通しをもって課題や仮説を設定する力 ・観察・実験し、得られた結果を分析して解釈する等、科学的に探究する力と科学的な根拠に基に考えを表現する力 ・仮説の妥当性や改善策を検討する力 	<ul style="list-style-type: none"> ・自然事象に対する畏敬の念 ・諦めずに挑戦する態度 ・日常生活との関連、科学の必要性や有用性の認識 ・科学的根拠に基づき、多面的・総合的に判断する態度 ・中学校で身に付けた探究する能力などを活用しようとする態度
選択科目	<ul style="list-style-type: none"> ・知識・技能の深化 ・自然事象に対する概念や原理・法則の体系的な理解 	<ul style="list-style-type: none"> ・科学的な探究能力（論理的・分析的・統合的に考察する力） ・新たなものを創造しようとする力 	<ul style="list-style-type: none"> ・果敢に挑戦する態度 ・科学的に探究する態度 ・科学に対する倫理的な態度

(文部科学省、2016を基に筆者作成)



4. 本校における観点別評価の取り組み

表2 評価物と観点別評価の対応例

評価物の事例	知識・技能	思考・判断・表現	学びに向かう態度
定期考査・単元テストなど	◎	○	
実験・観察などのワークシート		◎	○
授業振り返り課題 (Teams、Classi)		○	◎
スピーチ・プレゼンなど	○	◎	
※小論文・レポート・報告書など	○	◎	◎
授業ノート		○	◎
生徒間相互評価		○	○
自主的な活動 (ポートフォリオ)			◎

※生徒に課題を出す場合は、必ず予めルーブリック（評価規準）を提示すること。

評価方法と評価規準、評価結果を生徒と共有する

表1 2学期評価点算出表

	知識・技能	思考・判断・表現	学びに向かう態度
実験レポート作成練習	3 (構成力)	6 (分析力, 再現性)	3 (誠実性)
簡易的な探究活動の報告書	6 (構成力)	12 (分析力, 再現性)	6 (誠実性)
色鉛筆論述課題 (0916/0917)	2	2	
図示考慮論述課題 (1014/1020)	2	2	
計画立案論述課題 (1021/1027)	2	2	
期末考査	15	8	
ノート		3	12
提出状況+振り返り課題			14 ^{※1}
合計	30	35	35

※1. 提出物の提出状況と振り返り課題の記述内容を14点満点に換算する

I. 科学 (Science) において実験の果たす役割とその意義

問い「軽い物体Pと重い物体Qがあり、さらにPとQを糸で結び付けて一体とした物体Rがあるとする。P、Q、Rを同時に落下させると、速く落ちる順番はどうか？」に対して、「重いものほど速く落ちる」という前提に立ったとき、「思考実験」と「数学的手法」を用いてどのような答えが導かれるか述べなさい。またこれを踏まえて、実験で収集したデータに基づいて<仮説 (hypothesis)>を<検証 (test)>する意義について論じなさい。

	① 構成力	② 再現性	③ 学問的誠実性
3	問いに対する主張を導くために必要な情報／論理が適切に提示／使用されており、主張の根拠・論拠がある。	使用した物体や器具、実験手順などが詳細に明示されており、実施された実験を誰が実施しても再現可能である。	表やグラフ、有効数字、単位などが正当に処理されており、科学的な主張として受け入れられるには十分な改善が必要である。
2	問いに対する主張を導くために必要な情報／論理が一部提示／使用されておらず、主張を導くための根拠・論拠に欠けている。	使用した物体や器具、実験手順などが概ね明示されているが一部に不足があるため、実施された実験を完全に再現できるとは言い切れない。	表やグラフ、有効数字、単位などの処理の一部に誤りがあるため、科学的な主張として受け入れられるには改善が必要である。
1	問いに対する主張を導くために必要な情報／論理がほとんど提示／使用されておらず、主張を導くための根拠・論拠に欠けている。	使用した物体や器具、実験手順などが詳細に明示されており、実施された実験を再現することは困難である。	表やグラフ、有効数字、単位などの処理の多くに誤りがあるため、科学的な主張として受け入れられるには相当の改善が必要である。
0	問いに対する主張が示されておらず、レポートとしての体裁をなしていない。	使用した物体や器具、実験手順などがまったく示されておらず、どのような実験が行われたのかが不明である。	表やグラフ、有効数字、単位などの処理がまったく考慮されておらず、科学的な主張として受け入れられるに値しない。

構成力

再現性

学問的誠実性

知識・技能

思考・判断・表現

態度・人間性

※上記の各項目に対して点数化し、それらを足し合わせたものをレポートの点数とする。(Max : 9点、Min : 0点)

※点数に基づき、A評価 (7~9点) B評価 (4~6点) C評価 (0~3点) を付ける。

評価方法と評価規準、評価結果を生徒と共有する

The screenshot shows a Microsoft Teams interface for a course titled "2021科学と人間生活 (2CD)". The main content area displays a document with Japanese text. A red box highlights a date "11/14" and a time "10:00". A yellow box highlights a comment icon. A red arrow points from the text "評価結果を共有" to the red box. A yellow arrow points from the text "生徒の記述を踏まえてフィードバックのコメント" to the yellow box.

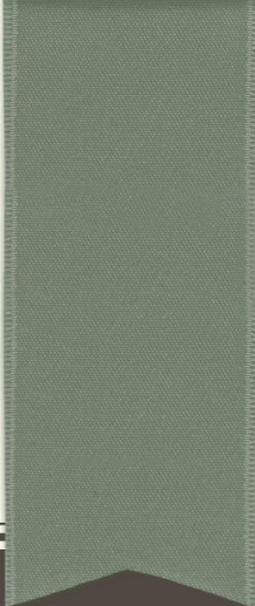
Microsoft Teams

2021科学と人間生活 (2CD)

評価結果を共有

11/14 10:00

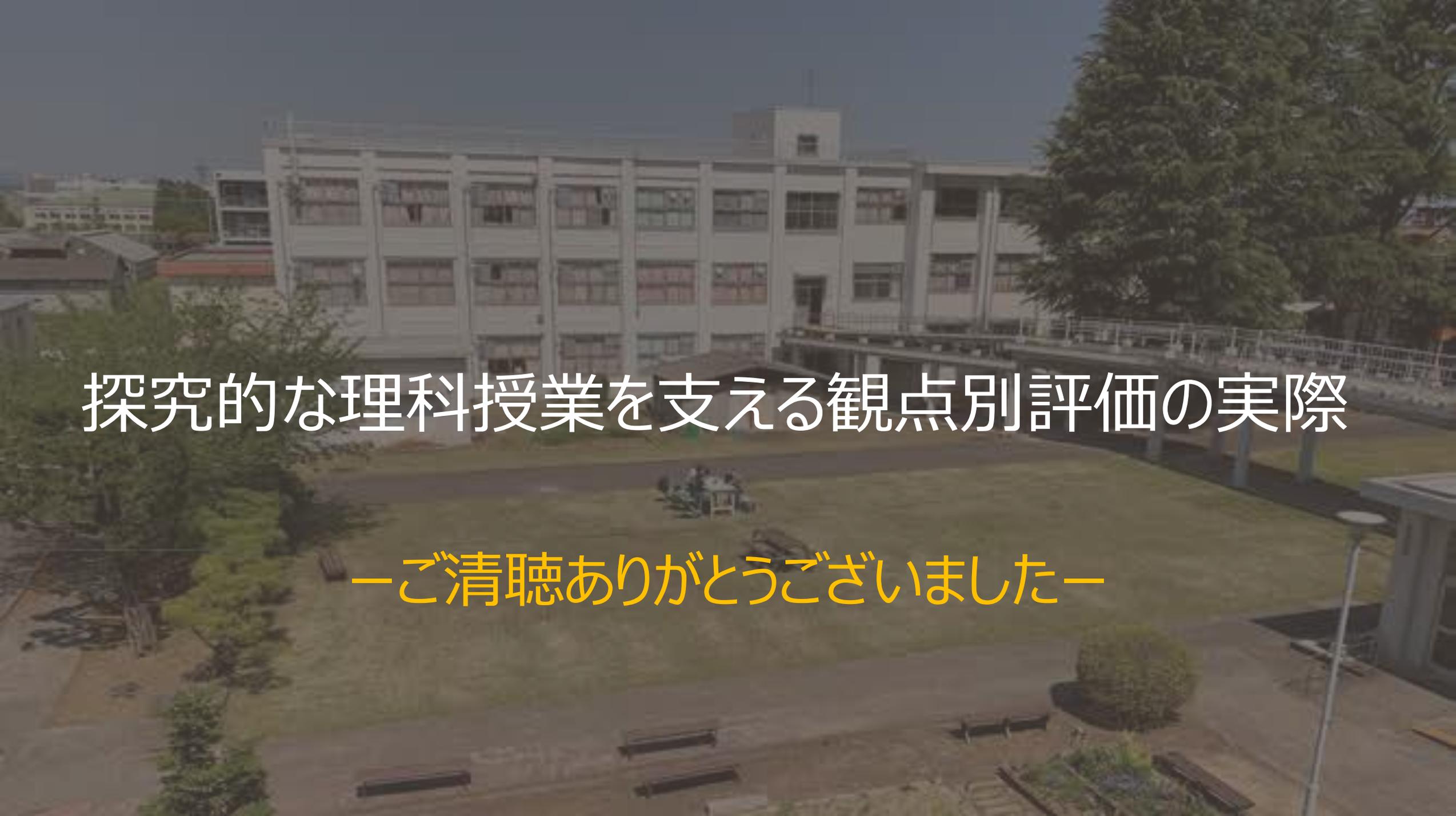
生徒の記述を踏まえてフィードバックのコメント



5. 探究的な理科授業を実現するために

探究的な理科授業を実現するために（まとめ）

- ① 生徒が学ぶ意義を感じられるような学習の文脈を設定し、探究的に学習できる授業を実現する。
- ② 観点別評価の方法と規準、結果を教員と生徒の間で共有することで、生徒が自身の学びを振り返り、成長するための土台を構築する。
- ③ 生徒が自由な発想や主体的・自主的な言動を発揮できる学校環境を教育活動全体で整備する。



探究的な理科授業を支える観点別評価の実際

—ご清聴ありがとうございました—