

高等学校第1学年理科学習指導案

期 日：令和5年12月18日
時 間：第2校時
対 象：第1学年D組36名
学校名：私立清心女子高等学校
授業者：黒田 聖子

1 単元（題材）名

「薄層クロマトグラフィーを用いた光合成色素の分離実験～光合成色素で白い紙を彩ろう～」

2 単元（題材）の目標

- (1) 光合成色素の役割や種類について理解する。
- (2) 薄層クロマトグラフィー（TLC）の原理を理解し、実験を行うことができる。
- (3) 身近な植物に含まれる色素に興味をもち、分離した色素でクリエイティブに表現することができる。

3 単元（題材）の評価規準

| 知識・技能 | 思考・判断・表現 | 主体的に学習に取り組む態度 |
|---|---|--|
| 光合成色素の役割について理解する。植物、藻類に含まれる光合成色素の共通性と多様性、色素自体の疎水性と親水性を理解する。科学的に探究するために必要な実験の基本操作や記録などの基本的な技能を身につけている。 | TLCの原理を理解し、実験の目的を明確にして行うことができる。得られた結果を分析し、次の実験計画を考えることができる。 | 実験に対して班のメンバーと協力しながら意欲的に取り組もうとしている。実験の結果から科学的に探究し、クリエイティブに表現することができる。 |

4 指導観

(1)単元（題材）観

光合成色素については、専門「生物」で学ぶ内容であり、「生物基礎」では代謝としての同化、光の明るさによる光合成量（二酸化炭素の吸収量）の変化などを学習するのみである。教科書の発展的な内容にはなるが、光合成に必要な色素を実際に抽出し分離することで、光がどのように吸収されるか仕組みを理解することで、3学期から学習する光合成量の変化に対する興味関心を高め、学習の意欲向上に努めたい。

(2)教材観

TLCを用いた実験を行うことで、短時間で明確に様々な試料の色素を分離することができる。今回は、生徒自身で抽出液を準備し、展開するという一連の流れを確認できるように設定した。最初は決まった試料で予備実験を行い、植物の種類から予想される色素が展開されているか考察し（ロジカルシンキング）、本当にその予想が正しいのか、他の植物で試しながら考察する（クリティカルシンキング）。その後は自分たちで新たに追加する材料を考え、白い紙（TLC）を色素の並びをクリエイティブに表現することでラテラルシンキングを促すことを目標とする。

(3)生徒観

対象クラスは特別進学コース国公立系・難関系で、まだ文理選択は行っていない。教室での話し合いは活発で、学習意欲の高いクラスである。実験に取り組んだ回数は少ないが、真面目に班のメンバーと協力しながら取り組むことができる。

5 年間指導計画における位置付け

教科書「高等学校生物基礎」(第一学習社)

*第1～3章まで学習済み、今回の単元は、太字の「光合成」と「植生の成り立ち」の発展的な学習内容

第1章 生物の特徴

- 1. 生物の多様性と共通性
- 2. 細胞とエネルギー ①代謝とATP ②**光合成** ③呼吸 ④ミトコンドリアと葉緑

第2章 遺伝子とその働き

第3章 生物の体内環

第4章 バイオームの多様性と分布

- 1. 生物の多様性とバイオーム
- 2. バイオームの形成過程 ①**植生の成り立ち** ②さまざまな植生 ③植生の遷移

第5章 生態系とその保全

6 単元(題材)の指導計画と評価計画(全3時間扱い)

| 時 | ★目標 ○学習内容 ・学習活動 | ■評価規準(評価方法) |
|---------|--|--|
| 第1時 | ★光合成色素の役割や種類について理解し、抽出することができる。 | ■光合成色素について説明することができる。 |
| | ○光合成色素とは何か ・光合成の反応、条件を確認する。 ・光合成色素の種類について確認する。 ○植物や藻類から色素を抽出する ・様々な試料から色素の抽出液を作る。 | |
| 第2時 | ★薄層クロマトグラフィー(TLC)の原理を理解し、実験を行うことができる。 | ■実験の操作を正しく行うことができる ■植物、藻類に含まれる光合成色素の共通性と多様性を説明することができる。 |
| | ○TLC実験を行う ・TLCの原理を確認する。 ・様々な抽出液を展開し、実験結果から色素の種類を確認する。植物の種類から予想される色素が展開されているか考察し(ロジカルシンキング)、本当にその予想が正しいのか、他の植物で試しながら考察する(クリティカルシンキング)。 ○次回の実験計画を練る ・新たに加える試料を考え、実験の目的を各自で明確にする。 | |
| 第3時(本時) | ★分離した色素でクリエイティブに表現することができる。 | ■自分の作品(TLC)の意図や目的、結果や考察を説明することができる。 |
| | ○TLC実験を行う ・新たに用意した試料から色素を抽出する。 ・結果を予想してから展開を行い、得られた結果を考察する。 ○1つの作品を完成させる ・今まで分離した色素をどのように表現するか考える(ラテラルシンキング)。 | |

7 指導に当たって

第1・2時で TLC の基本的な実験方法の技術を取得し、実験結果を考察する際にはロジカルシンキング、クリティカルシンキングを促したい。第3時では、積極的に自ら実験に取り組むことができるように、課題を明確に伝え、班での作業が円滑に進むようにする。最終的に各自で作品を完成させるため、自由な発想で興味を持って取り組めるようにする。

8 本時（全3時間中の3時間目）

(1)本時の目標

身近な植物に含まれる色素に興味をもち、分離した色素でクリエイティブに表現することができる。

(2)本時の展開

| 時間 | ○学習内容 ・学習活動 | ・指導上の留意点 | ■評価規準（評価方法） |
|--------------|--|--|--|
| 導入 (5分) | <ul style="list-style-type: none"> ○前時までの内容を振り返る ・前時までに作成した抽出液を確認し、今回各班で新たに用意した試料を共有する。 ○本時の目標を確認する ・班で実験を行いつつ、最終的には各自でオリジナルの作品を作ることを意識する。 | <ul style="list-style-type: none"> ・時間内に終わるように計画性をもって、班で協力しながら作業するように伝える。 ・作品の意図や目的を明確にすることを確認させる。 | |
| 展開 (35分) | <ul style="list-style-type: none"> ○TLC実験を行う（15分） ・新たな試料の抽出液を作り、展開して結果をまとめる。 ○1つの作品を完成させる（15分） ・各自、作品の意図や目的を明確にしてから実験を行い、得られた結果をまとめ、考察する。 ○作品を発表する（5分） ・班ごとに発表し合う。 | <ul style="list-style-type: none"> ・実験の手順等に問題がないか確認する。 ・実験が終わった班から実験道具を片付けるように指示する。 | <ul style="list-style-type: none"> ■実験の操作を正しく行うことができる。【知識・技能】 ■班で協力して実験ができている。【主体的に学習に取り組む態度】 ■自分の作品（TLC）の意図や目的、結果や考察を説明することができる。【思考・表現・判断】 |
| まとめ (10分) | <ul style="list-style-type: none"> ○班の代表者が作品を発表する ・代表者が全員の前で発表し、クラス全体で共有する。 ○本時の学習内容を振り返る ・各自で感想を書く。 | <ul style="list-style-type: none"> ・黒板横のプロジェクターに作品を映し出して、全員が目視できるようにする。 | |

生物基礎 “薄層クロマトグラフィーを用いた光合成色素の分離実験” ～光合成色素で白い紙を彩ろう～

【目標】

身近な植物に含まれる色素に興味をもち、分離した色素でクリエイティブに表現する。

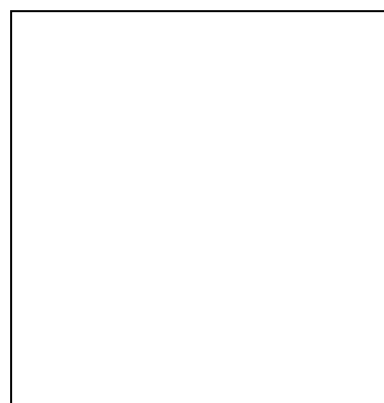
【実験計画】

*前回の実験で使用した試料

ほうれん草、シアノバクテリア、ひじき(褐藻類)、トウガラシ、パプリカ(赤・緑)、ニンジン、
紅葉した葉っぱ(緑色・赤色・黄色)、紫色の花(キク科)、黒豆の皮

*予想

*目的



*今回の試料

【実験方法】 *薬品を扱うときは、保護メガネと手袋を着用すること！

<色素の抽出>

準備物： 乳鉢、乳棒、抽出液(アセトン)が入った容器、薬さじ、スポイト、ガラス瓶

方法

- ①乳鉢で試料をすりつぶす。
- ②細かく粉碎できたら、薬さじで抽出液(アセトン)が入った容器に入れ、振る。
- ③しばらく置いて、沈殿したら、上澄み液だけをスポイトで吸い取り、ガラス瓶に移し替える。

<色素の展開>

準備物： 展開瓶、ガラス板、展開溶媒(ヘキサン:アセトン)、キャピラリー管(毛細管)、抽出液、
ピンセット、TLC プレート(板)

方法

- ①TLC プレートの下から 1 cmのところに横線を鉛筆で引き、各サンプル位置の目印をつける。
- ②各抽出液を TLC プレートにスポットニングする。
- ③展開液に入れ、上部近くまで展開したら、ピンセットで取り出す。

【結果】

*実験後の TLC プレートを貼り付ける。

【考察】 実験の結果からわかったことをまとめよう

【感想】

()組()番 氏名()