

1 理科部会テーマ

「 わかる理科授業の創造 」

2 テーマ設定の理由

「わかる」ためには「わかりたい」という心をはたかなければならない。それが理科の授業の出発点である。

理科は「自然の事物・現象」を学習の対象とする教科である。児童生徒が主体的に疑問を見つけ「わかりたい」という心をかき立てるには、「自然の事物・現象」に進んで関わらせ、自ら学ぼうとする意欲を高めることが不可欠である。昨今、生活様式の変化により児童生徒の実体験不足が叫ばれている。このような環境の中で理科の授業においては、生活に根ざした目的意識を持った観察や実験を中心とした授業を展開し、生徒の好奇心を高め、学習意欲を喚起することが重要である。また、日常生活や社会における科学の有用性を実感させることが次への学習意欲にも繋がる。

本部会では、「何を学ばせるのか」「どうやって教えたいのか」「どのように子どもの変容をつかむのか」を大切に、児童生徒が主体的に自然を探究できる授業づくり、自然科学に興味をもち、疑問を探究・解決しようとする児童生徒を育てることをめざしている。

3 理科部会サブテーマ

「考える力の育成と教材教具の工夫」

4 サブテーマ設定の理由

「わかる」とは納得のいく説明ができることである。自己の持つ「素朴な概念」を捨て去り「新たな概念」が知識体系に付け加わり落ち着きを得るためには、観察・実験などから得られた結果を分析して解釈するなど、科学的に探究する学習を進め、科学的な思考力・表現力を育成することが重要であると考えます。

「わかる」に繋がる「考える力」を高めることを重視し、そのためにより効果的な教材の設定や教具を使用することで、「わかる理科授業の創造」に迫りたい。

5 役員

部長	中村 健太	(笛川中)
山梨支会責任者	窪田 勇治	(笛川中)
甲州支会責任者	三枝 敏明	(塩山中)

6 研究内容

- ・授業研究 授業案の検討
- ・教育課程に関する研究（カリキュラムに関する研究・実践事例研究）
- ・教材教具の実践発表
- ・臨地研修による地層の観察と化石の観察・採集

7 活動内容・計画

5月 10日 (水)	① 春季教研 研究計画	(山梨南中)
5月 13日 (土)	県春季教研	
5月 24日 (水)	② 授業案検討・教材教具発表	(勝沼中)
6月 14日 (水)	③ 授業案検討・教材教具発表	(笛川中)
7月 31日 (月)	④ 授業案検討・夏期学習会・臨地研修	(山梨北中)
8月 30日 (水)	⑤ 統一授業研 研究授業 古屋希望先生	(塩山中)
9月 20日 (水)	⑥ 秋季教研 支部自由研究選考会	(塩山南小)
10月 28(土) 29(日)	県秋季教研	
11月 29日 (水)	⑦ 県教研環流報告・授業案検討・教材教具発表	(塩山南小)
1月 10日 (水)	⑧ 授業案件等・教材教具発表	(山梨南中)
2月 7日 (水)	⑨ 統一授業研 研究授業 駒井隆浩先生	(大和中)
2月 14日 (水)	⑩ 冬季教研 1年間のまとめ	(塩山南小)

8 中学校部会員名 (平成29年度 18名)

中村 宏樹 校長 (山梨北中)

窪田 勇治 (山梨南中)

橘田 脩平 (山梨南中)

村田 裕紀 (山梨北中)

三枝 敏明 (塩山中)

古屋 希望 (塩山中)

土屋 美華 (松里中)

田草川富夫 (山梨南中)

奥山 寿夫 (山梨北中)

奥山万寿美 (笛川中)

飯島 聖華 (塩山中)

鈴木 学 (塩山北中)

駒井 隆浩 (大和中)

大澤 克弘 (山梨南中)

坂本 伸也 (山梨北中)

中村 健太 (笛川中)

梶原 貴 (塩山中)

井田 正則 (勝沼中)

第3学年3組理科指導案

甲州市立塩山中学校

指導者 古屋 希望

1 単元名

生命のつながり

2 単元の目標

身近な生物についての観察・実験を通して、生物の成長とふえ方、遺伝現象について理解させるとともに、生命の連続性について認識を深める。

3 単元について

私たちは、たくさんの種類と数の生物とともに生活している。そしてその1つ1つに生命があり、成長し、子孫をふやしていく。また、そこにはそれぞれの生物が生活する環境にあわせて、様々な工夫がある。生徒はこれまで、小学校において植物の発芽や成長・結実の様子を調べたり、メダカを育てたりしながら動物や人の誕生や成長について学んできている。また、中学校1・2年では、身近な植物や動物を調べる観察・実験を通して、植物や動物の基本的なからだのつくりとはたらきを理解してきた。特に1年時には種子をつくる仕組みとして、受粉を学習してきた。

本題材では、これらの学習をふまえて生物のからだを構成する基本単位である細胞の観察を通して、細胞のつくりには共通のつくりがあることや、植物と動物の相違点も学習していく。同じ生物でも、動物は動くことで生命あるものというイメージが大変持ちやすい一方、植物はその場に根を張り成長をするが、動かないため動的に捉えることが難しい。さらに、花粉に対しては粉というイメージが強く、生徒にとってそこに生命を感じることも難しい。そこで、花粉から花粉管がのびる現象を実際に自分の目で確かめることで、植物の生命力を感じ植物に対するイメージが生命あるものとして捉えられるようになることを考えた。実験では花粉管の伸びが短時間で観察できるハウセンカを使い、生徒が自分で作成したプレパラートで観察することで、理解を深めさせたい。また、ハウセンカよりも伸長速度が遅いニチニチソウを使用することで、花粉管の伸長速度に違いがあることを理解させたい。

以上のような学習を通して、生徒は今まで単元毎に学習してきた植物を総合的にとらえ、細胞レベルで見た生物の共通性や多様性を知ることになる。生徒の生物に対する見方や考え方を広げるとともに、科学的な見方や考え方を養うことを意識しながら学習を進めていきたい。

4 生徒について

(1) 生活面について

年度当初から、明るく元気な生徒が多く見られる。挨拶や返事を積極的に行い、活発な雰囲気を感じることができる。リーダーだけでなくそれ以外の生徒の声かけに耳を傾けられるようになり、居心地が良いと感じる生徒も多い学級である。その反面、全体の前で発言することが苦手な生徒もいる。また、集中力に欠け、自分のことを優先してしまう生徒もいる。

(2) 学習面について

本年度実施されたNRT検査の結果をみると、本校の生徒は「細胞のつくり・核」の問題の正当率が93%と全国平均を上回る結果を示した。また全国平均を有意差で上回る項目が32/68であった。また、全国平均を有意差で下回る項目は2/68である。これらのことから本校では課題に対する具体的な指導の改善・工夫として、教科書と授業とのつながりを確認しながら授業・実験・観察を展開する。また、生活と学習内容との関わりを深める工夫を行うことを学年間で共有している。

5 校内研とのかかわり

甲州市立塩山中学校の本年度の研究主題は「心豊かに、生きる力をはぐくむ教育の研究～学ぶ意欲を持ち、共に学び合う集団の育成を意図して～」である。学力の向上を図り、社会性を身に付けさせるためには、学級や学年など、共に学ぶ仲間との関係を構築していくことが大切である。また、主体的・協働的に「学び合う集団」を大切にしたい授業や諸活動の充実も必要である。「学ぶ意欲を持ち、共に学び合う集団の育成」を図るための取り組みとして、昨年度までの研究を引き継ぎ、『意欲的に学ぶ集団づくり』『授業づくり、授業改善』『学びの主体となる生徒の「質的」向上』の3点の視点を設定し、授業を進めていきたい。

①意欲的に学ぶ集団づくり

授業展開の中に3・4人で構成されたグループでの実験をしぐみ、個人での考察を行った後、実験グループでの考察の発表・話し合いを主体的・対話的に行う。

②授業づくり、授業改善

授業の構造化を図る（導入・展開・まとめの流れで授業を行う）。導入部に1時間の授業内容を生徒へ提示する。前時の復習を行い、本時のめあてを提示する。展開部では、グループで話し合い生徒の理解・思考力を高めさせる。まとめの時間には、授業デザインシートに本日のキーワードを記入させ学習内容のポイントを押さえて、家庭学習につなげたい。

③学びの主体となる生徒の「質的」向上

机間巡視等時、型に応じた生徒への言葉かけ、はたらきによって生徒の意欲を高めさせる。

6 東山梨理科教育研究部会との関わり

東山梨理科教育研究部会の研究テーマは「わかる理科授業の創造～考える力を高める指導方法の工夫～」である。この授業では花粉管を扱った授業である。1枚のワークシートを使い、生徒同士で意見発表・意見交換・考える場面を設定することで、観察前と観察後の思考の変容を生徒自身で実感させることが目的である。生徒自身に考えさせ、思考の変容を生徒自身が感じることができれば、生徒の考える力の向上につながると考える。

7 小単元の指導計画

単元2 生命のつながり (全20時間)

1章 生物の成長とふえ方 (10時間)

1 生物の成長と細胞 (4時間)

2 生物の子孫の残し方 (6時間)

2章 遺伝の規則性と遺伝子 (10時間)

小単元の学習指導計画と評価計画 (2 生物の子孫の残し方 全6時間)

時	学習内容	評価規準	評価方法
1	無性生殖	生物のふえ方に関心をもち、いろいろな生物のふえるようすを意欲的に探求しようとしている。【関心・意欲・態度】	行動観察・発言 ワークシート
2	動物の有性生殖	動物の受精卵が細胞分裂をくり返す際に、細胞の数や、大きさなども含めて説明しようとする。【科学的思考・表現】	行動観察・発言 ペーパーテスト
3	植物の有性生殖 有性生殖の用語等説明	動物の有性生殖をもとに、植物の受粉と受精の違いを理解し、植物の受粉後を自分の言葉で予想を立てることができる。【科学的思考・表現】	行動観察・発言 ペーパーテスト
4 本 時	花粉管の観察 観察：「柱頭についた花粉管がどうなっていくか調べる。」 考察：「花粉管が伸びる理由を考えよう。」	花粉管が伸長する観察を通して、精細胞が卵細胞と合体する受精の過程を説明できる。【科学的思考・表現】 花粉管が伸長していくようすを、培養しながら顕微鏡で観察し、スケッチできる。【観察・実験の技能】	行動観察・発言 ワークシート
5	無性生殖と有性生殖	有性生殖では減数分裂によって染色体の和が保たれることを理解し、無性生殖と異なる生殖をしていることがわかる。【知識・理解】	行動観察・発言 ペーパーテスト
6	無性生殖と有性生殖まとめ 無性生殖と有性生殖の違いの説明・まとめ	無性生殖と有性生殖の特徴や利点について理由を挙げながら考察しようとする。【科学的思考・表現】	行動観察・発言 ペーパーテスト

教科書では、無性生殖、有性生殖（植物の有性生殖、動物の有性生殖）の順で記載されているが、本指導計画では、無性生殖、有性生殖（動物の有性生殖、植物の有性生殖）の順で授業を行う。受粉と受精の違いから花粉に動的思考を生徒につけさせたいため、教科書とは順番を入れ替えた。

8 本時の学習

- (1) 日時 平成29年8月30日(水) 5校時
- (2) 場所 第1理科室
- (3) 目標
 - ・花粉管が伸長する観察を通して、精細胞が卵細胞と合体する受精の過程を説明できる。
 - ・花粉管が伸長していくようすを、培養しながら顕微鏡で観察し、スケッチできる。

(4) 本時の学習評価

	評価規準	十分満足できる【A】	努力を要する【C】 への手立て	評価方法
科学的な 思考・表現	花粉管が伸長する観察を通して、精細胞が卵細胞と合体する受精の過程を説明できる。	花粉管が伸長する現象を、精細胞が卵細胞と合体する受精のしくみと関連づけて自らの考えを導いたりまとめたりして、表現することができる。	既習した植物の有性生殖を振り返らせる。	ワークシート 観察
観察・実験の 技能	花粉管が伸長していくようすを、培養しながら顕微鏡で観察し、スケッチできる。	花粉管の伸長を観察するプレパラートを作成し、正しい顕微鏡の操作で観察し、スケッチなどでまとめることができる。	顕微鏡の操作、スケッチの仕方、書き方を振り返らせる。	観察 顕微鏡の操作 プレパラートの作成

(5) 展開

	学習活動	教師の支援	備考
導入 問題の 把握 5分	1 本時の授業の流れの確認 2 前時の確認 3 本時のめあての提示	本時の授業の流れの説明 前時の学習内容(被子植物、有性生殖の用語等)を確認する。 前時の「柱頭について花粉の変化を予想しよう」を想起させる。	個人で確認
花粉のようすを観察し、受精のしくみを説明しよう。			
展開I 問題の 解決 【観察】	4 観察 (1) 観察方法の確認 観察プリントを出し、観察内容と方法を確認する。机の上	プリントを用いて観察方法の確認をさせ、注意事項の説明を行う。安全に観察のできるよう、机	顕微鏡は班で2つ 観察セットは

<p>25分</p>	<p>は観察セット、観察プリント、筆記用具のみにし、イスは中にしまう。</p> <p>(2) 花粉の変化の観察</p> <p>①プレパラートの作成</p> <p>寒天培地のあるプレパラートを2枚、前の机にとりにくする。</p> <p>班に2つ顕微鏡を用意し、1つはハウセンカ、1つは事前に花粉をつけておいたニチニチソウの花粉を使用する。</p> <p>②観察する。</p> <p>花粉が変化するようすを観察し、スケッチも行う。</p> <p>(3) 片付け(観察開始20分)</p> <p>片付けを行う。</p> <p>(4) 観察の共有化</p> <p>(3)で、残しておいたプレパラートを電子黒板で映し出し、プレパラートの作成が上手だった班の花粉を全員で見る。</p>	<p>上を整理させ、イスは机の下にしまうよう呼びかける。</p> <p>寒天培地と柱頭とのかかわりについて説明する。</p> <p>観察プリントに従って行わせる。</p> <p>試料として、ハウセンカ、ニチニチソウを用意する。</p> <p>寒天培地のついたプレパラートを生徒に配布する。</p> <p>全員が顕微鏡に触れ、観察するように呼びかける。</p> <p>特にプレパラートの作成が上手な班のプレパラートを残し、片付けを行う。</p> <p>(ハウセンカ1枚、ニチニチソウ1枚)</p> <p>全員が同じ花粉を見ることによって視覚的に共有化を図る。</p> <p>「花粉管」というワードを使って、共有化を行う。</p>	<p>事前に机上に置いておく。</p> <p>寒天培地の配布</p>
<p>展開Ⅱ 問題の 解決 【考察】 15分</p>	<p>5 観察結果から柱頭についた花粉の変化を考えよう。</p> <p>(1) 自分の考えをプリントへ記入する。</p> <p>(2) 自己の考えをもとに話し合う。</p> <p>班で意見交換を行い、深め</p>	<p>班で意見交換させ考察の共有を図る。全員が発表して発表者の意見をしっかり聞くように促す。意</p>	<p>考察記入</p>

	<p>る。 発表用ボードに記入し、黒板に貼る。</p> <p>(3) 発表 (班ごと発表する) 他の班の考察を聞き、考察を深める。</p>	<p>見交換後、発表用ボードに記入するように促す。 他の班が発表しているときは、聞くように促す。</p>	<p>発表用ボードの配布</p>
<p>まとめ 5分</p>	<p>6 まとめ</p> <p>(1) 花粉管の伸びる理由を説明する。</p> <p>(2) デザインシートへ「めあて」「キーワード」を記入する。</p> <p>(3) 次時の確認を行う。</p>	<p>4 実験の片付けで残しておいた班のプレパラートを用いて、説明する。生徒の発表の中で出てきた言葉をなるべく使用する。</p> <p>キーワード「花粉管」「生徒の発表から出てきた言葉 (花粉から花粉管が伸びて、精細胞を届ける。)」</p> <p>次回の授業の予告</p>	<p>電子黒板</p>

第1章 生物の成長とふえ方

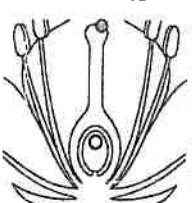
柱頭について花粉の変化を予想しよう。
図と言葉で説明しよう。 自分の考え→班員の考え

自分の考え

 子房の中に入り込む。

自分の考えと違う班員の考え

 下にまわっていき、有孔から入り込む。
 子房の中に入る。

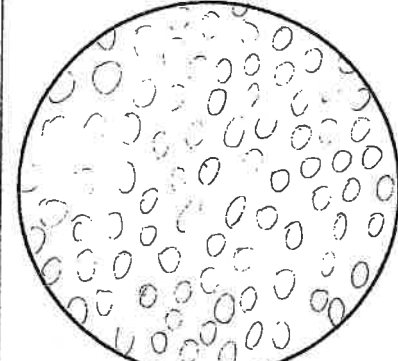
自分の考えの確定

 下にまわっていき、有孔から入り込む。

<観察> 柱頭について花粉がどうなっていくか調べる。

準備
 ・花粉()
 ・寒天培地(寒天を約8%シシ糖水溶液でつくる)・顕微鏡(2)
 ・幹つきスライドガラス(2)・柄付ピン・ピンセット

観察方法
 1 観察準備を行う。
 ①()の花粉をポンポンと直筒、寒天培地の上にのせる。このとき花粉が重ならないように広げる。
 ※寒天培地を使う理由()
 ※カバーガラスはつけない。
 カバーガラスをつけない理由()
 2 顕微鏡で観察する。
 ①カバーガラスはつけないでステージ上に乗せる。
 ②対物レンズが試料に触れないように観察する。
 ③花粉に変化が起きたらスケッチする。
 ※変化が起きたら自分のまわりのものを片付けて、5分くらいしたら再度観察する。

わたしの観察した花粉は()です。



観察結果(スケッチ)

対物レンズ()倍 対物レンズ()倍 = (400)倍

3年3組 番名前

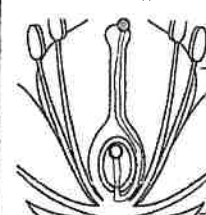
柱頭について花粉の変化から受精のしくみを考えよう。
図と言葉で説明しよう。 自分の考え→班員の考え

自分の考え

 花粉が広がり、いく。

自分の考えと違う班員の考え

 花粉が花粉管をへたして下へ行く。
 胚珠の中に入る。
 卵と結合する。

実際の花粉の変化

 同じ

第1章 生物の成長とふえ方

柱頭について花粉の変化を予想しよう。
図と言葉で説明しよう。 自分の考え→班員の考え

自分の考え

 花粉が変形して柱頭から中に入り、行き胚珠までたどりつく。

自分の考えと違う班員の考え

 柱頭の上についてたべつた花粉を飲んで下に流れていく。

自分の考えの確定

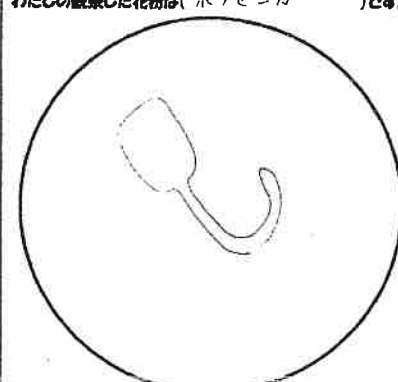
 花粉が変形して柱頭から中に入り、行き胚珠までたどりつく。

<観察> 柱頭について花粉がどうなっていくか調べる。

準備
 ・花粉(ホウセンカ ニギニリウ)
 ・寒天培地(寒天を約8%シシ糖水溶液でつくる)・顕微鏡(2)
 ・幹つきスライドガラス(2)・柄付ピン・ピンセット

観察方法
 1 観察準備を行う。
 ①()の花粉をポンポンと直筒、寒天培地の上にのせる。このとき花粉が重ならないように広げる。
 ※寒天培地を使う理由()
 ※カバーガラスはつけない。
 カバーガラスをつけない理由()
 2 顕微鏡で観察する。
 ①カバーガラスはつけないでステージ上に乗せる。
 ②対物レンズが試料に触れないように観察する。
 ③花粉に変化が起きたらスケッチする。
 ※変化が起きたら自分のまわりのものを片付けて、5分くらいしたら再度観察する。

わたしの観察した花粉は()です。

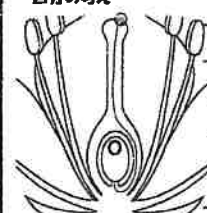


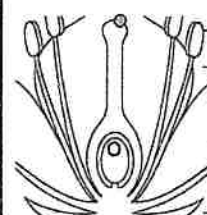
観察結果(スケッチ)

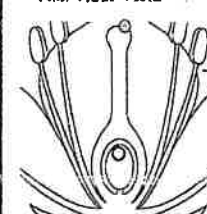
対物レンズ(10)倍 対物レンズ(15)倍 = (150)倍

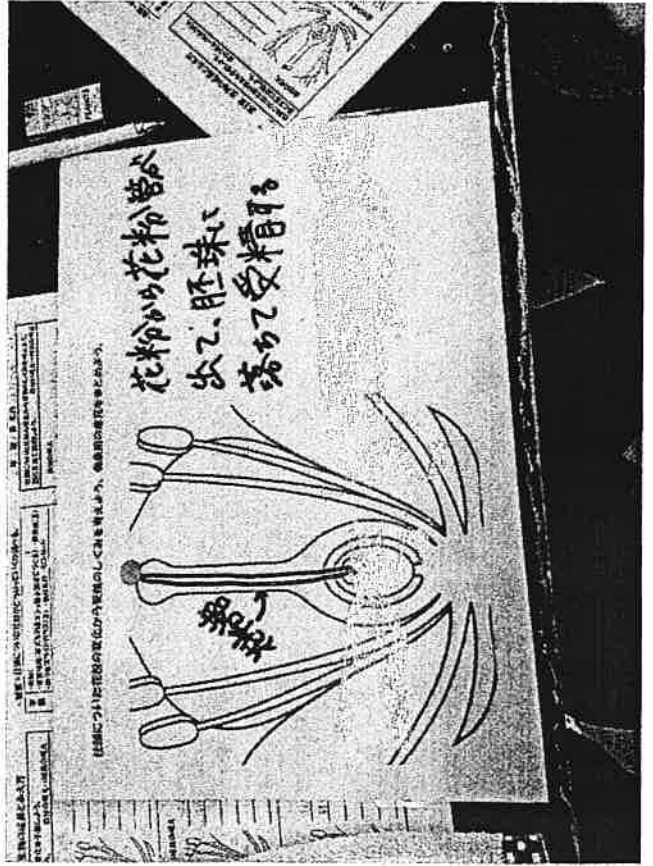
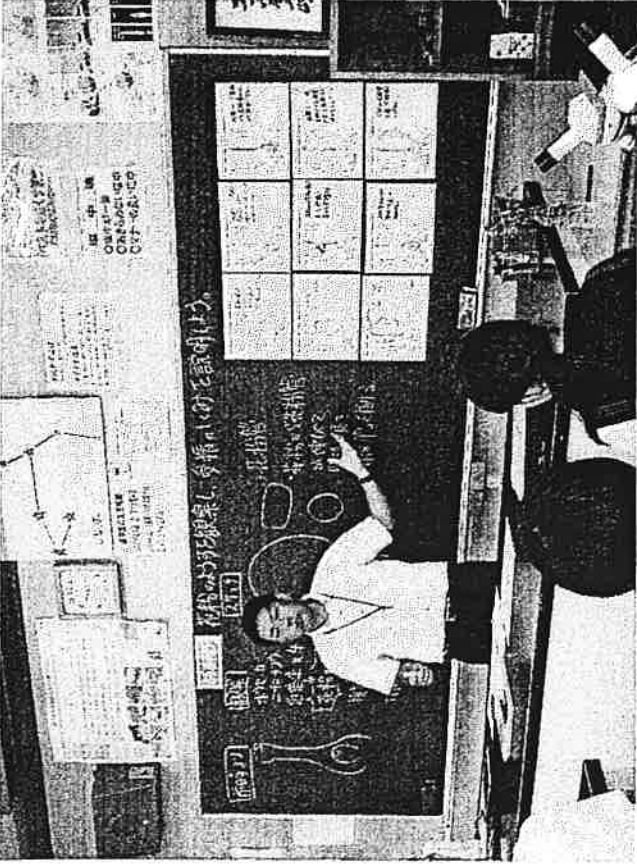
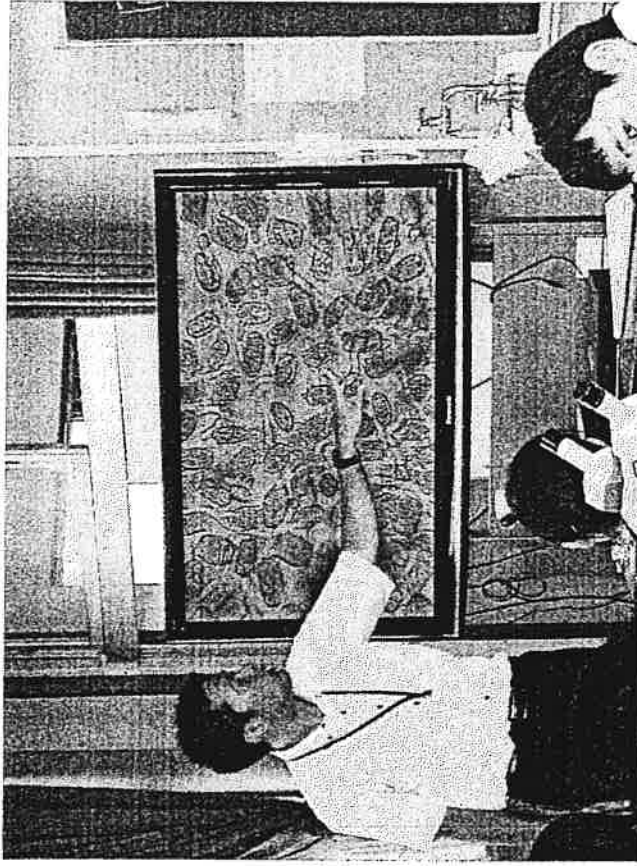
3年3組 番名前

柱頭について花粉の変化から受精のしくみを考えよう。
図と言葉で説明しよう。 自分の考え→班員の考え

自分の考え

 柱頭について花粉から花粉管ができて、かしのなかに進入して行き、胚珠のなかの卵につく。(下から)

自分の考えと違う班員の考え


実際の花粉の変化

 同じ



[授業者より]

- ・全部の班で花粉管を発芽させることができなかった。予備実験におけるデータ収集不足であった。
- ・観察を通して、生徒の思考の変容が見られたのがよかった。観察前は、花粉が柱頭の中を進んでいくと考える生徒が大多数であったが、観察後に、ほとんどの生徒が花粉管の意義に気付くことができた。また、ワークシート1枚から、生徒自身もその変容が見られることがよかった。
- ・iPadの使用によって、観察の説明時の時間短縮ができた。
- ・指導案の本時の学習評価において、1つの班は「精細胞が卵細胞に届く」ことに気付いたため、A評価。他の班は、「花粉管が胚珠に届く」ことまで気づいたのでB評価。

[質疑応答]

Q:授業準備において大変だったことは？

A:材料の選定が大変だった。予備実験において花粉管が伸びなかったり、ホウセンカの花が足りなくなりそうだったりしたこと。

Q:前時の内容を教えてほしい。

A:動物の有性生殖（精細胞、卵細胞、受精、減数分裂、胚、発生）の復習→1年時の被子植物の復習→受粉と受精は同じか。生徒に考えさせる。→受粉したあと受精するためには花粉にどのような変化があるか、自分で考える。→班で話し合う。

Q:生徒は花粉管の中の精細胞を届けるイメージが浅いのでは。

A:次時に、事前に撮影しておいた花粉管の中をおそらく精細胞（原形質流動か？）が流れている動画を見せて、思考を深める。

Q:実際にこの実験を行うときの良い条件を教えてください。

A:他の先生方の経験則も含めて。

- ・ショ糖水溶液の濃度 8% < 10% > 15%
- ・寒天培地あり > なし
- ・25℃前後の温度が良いか？
- ・ムラサキツユクサ 7月
- ・インパチェンス 7月
- ・ホウセンカ 8～9月
- ・ムラサキツユクサ、インパチェンスは1学期に行ったほうが良い結果が得られる。2学期になって花が咲いていたとしても、花粉管が伸長しない、しにくい。
- ・山中湖周辺では8～9月でも観察可能だった。温度の問題か。
- ・ショ糖水溶液濃度、寒天培地については、1時間で観察を行うことを想定。

[感想等]

- ・授業内容がつまっていたにも関わらず、時間が伸びずに時間内に収めることができよかった。
- ・培地、カバーガラスの説明のところがプリントに書く時間の確保が無かったため、プリントに書ききれない生徒がいた。一呼吸入れてもよかった。
- ・生徒の発言の中で、「精細胞」「卵細胞」という言葉を引き出して、キーワードにすべきだった。そのための教師の発言が必要。
- ・大人数の授業になると指導が行き届かないことがある。教師の発言、発問が大事になってくる。
- ・顕微鏡が性能の良いものであるため、試験で顕微鏡の問題が出てきたときは注意が必要。
- ・電子黒板で、生徒が見た変化を映し出して、共有化することが必要だった。
- ・授業にメリハリがより必要であった。
- ・黒板を見て、1時間の授業の流れがわかるような板書をする心を心がけるようにする。
- ・生徒が授業実施校以外の先生と明るく会話でき、学校のなごやかな雰囲気伝わった。
- ・授業の組み立て（観察・考察・話し合い）の仕方を教えて頂いた。
- ・花粉管の観察の仕方（細かい数値等）が知れてよかった。

[指導・助言・講評]

- ・生徒に感動を感じてもらうためには実物を見せる、体験させることが一番である。それが理科の醍醐味でもある。
- ・プリントの「図と言葉を使って説明しよう。」の部分で、図を使っている生徒が少なかった。百聞は一見にしかずの通り、図を使って説明できるようにしていきたい。
- ・授業のまとめは毎時間確実にやるべきである。
- ・生徒の発見した、わかった知識を生徒同士で生徒の言葉で共有することが大事である。
- ・これからの教員なので、この授業で学んだことを他の分野でも活かして、頑張ってもらいたい。