

中学理科学習指導案

日 時：令和5年5月26日（金）

対 象：沖縄ろう学校中学部2年I課程

授業者：村上 美穂子

1 単元名 「生物のからだのつくりとはたらき」

第2章 植物のからだのつくりとはたらき

第4節 植物と水 （新しい科学2 東京書籍 P120～P123）

2 単元目標

- （1）植物のからだのつくりとはたらきとの関係に着目しながら、葉・茎・根のつくりとはたらきについて理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身につける。（知・技）
- （2）植物のからだのつくりとはたらきについて、見通しをもって解決する方法を立案して観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、植物のからだのつくりとはたらきについての規則性や関係性を見いだして表現する。（思・判・表）
- （3）植物のからだのつくりとはたらきに関する事物・現象に進んでかかわり、科学的に探究しようとする態度と、生命を尊重し、自然環境の保全に寄与する態度を養うとともに、自然を総合的に見るができるようにする。（学・人）

3 単元設定の理由

（1）生徒観

本研究の対象生徒は、中学部2年生の男子2名である。2人とも実験や観察には意欲的に取り組むが、実験結果から考察することが苦手である。一方的に自分の考えを発表することはあるが、相手の意見を聞いて考えを広げたり深めたりする活動は難しい。2人のコミュニケーション手段は「口話」が中心であるが、聞き取りにくさがあるので「手話」と「指文字」を使って会話を行っている。2人の学習達成度や語彙力（日本語力）に差がみられるため、国語、数学、社会、英語の4教科は別々に授業を展開し学習を進めている。そのため生徒同士の対話による学習の機会が十分ではない。

生徒Aの実態	生徒Bの実態
○両耳補聴器を使用（装用時平均聴力54dB）。授業中はデジタル補聴援助システムを併用している。聞き間違いや聞き逃しによる勘違いも多い。 ○語彙力があり、難しい言葉も積極的に使って会話を楽しむ。学習場面では、文字提示も有効である。 ○伝えたいことを誤解の無いように適切な表現で伝えたい（個別の支援計画より）。	○両耳補聴器を使用（装用時平均聴力右38dB、左65dB）。聴力の状態は比較的良いが、聞き間違いもある。 ○日本語文法が苦手なので、絵や手話、指文字を併用した説明が必要となる。 ○自分の考えや気持ちを相手にきちんと伝えるようになりたい（個別の支援計画より）。

（2）教材観

植物については、小学5年生で「植物の発芽、成長、結実」、6年生で「植物の養分と水の通り道」を学習しており、葉に日光が当たるとデンプンができることや、根から水が吸収されからだには水の通り道があることについて学習している。また中学1年生では、外観から判断できる植物の分類

を学習してきた。本単元では、植物の内部のつくりやはたらきについて特に注目して学習を進める。

樹木は私たちの身長は何倍にもなるが、根から吸収した水を葉の隅々まで行きわたらせ生命活動を行う。水をどのようにして吸い上げることができるのか疑問を投げかけ、植物と水について探究活動を行っていききたい。植物への水やりはどのタイミングが良いのか、しおれている植物に効果的に吸水を促すにはどのようにしたら良いのかなど日常生活の中で学びを活かした話題を提供できる学習内容である。

(3) 指導観

自ら考える力の育成を目指して、話し合い活動の充実を図りたい。主体的・対話的な活動内容として、植物特有のしくみについて疑問や気づきを促し課題を見出させ、課題解決のための実験計画、理科の物の見方・考え方ははたらかせた結果の分析、結果と科学的根拠に基づいた結論付けを図る。話し合い活動の場面設定の手段として、Web 会議システムを活用した遠隔合同授業を実施する。

蒸散については、蒸散が行われると、吸水が起こることを実験結果に基づいて理解させたい。その際、葉の断面や気孔の観察と吸水の実験の結果を分析して解釈させ、吸水と蒸散について総合的な理解を図る。基本的な植物のつくりの特徴を見出し、光合成、呼吸、蒸散について見通しをもって実験を行い、結果と関連付けて総合的に植物のからだのつくりとはたらきを理解させたい。植物の生命活動を身近に感じる機会としたい。

4 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
植物のからだのつくりとはたらきとの関係に着目しながら、葉・茎・根の つくりとはたらきについての基本的な概念や原理・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基本的な技能を身につけている。	植物のからだのつくりとはたらきについて、見通しをもって解決する方法を立案して観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、植物のからだのつくりとはたらきについての規則性や関係性を見いだして表現しているなど、科学的に探究している。	植物のからだのつくりとはたらきに関する事物・現象に進んでかかわり、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。

5 指導と評価計画 ★：Web 会議システムを活用した遠隔合同授業

時数	学習内容・学習活動	目標	評価基準
1	第1節 葉と光合成 ・光を当てた葉はヨウ素液に染まるが、光を当てていない葉は染まらないことについて考えて、話し合う。 ・小学校の学習を想起し、植物の葉に光が当たるとデンプンがつくられること、光合成は葉の緑色の部分で行われていることを確認する。	葉に光を当てたものはヨウ素液が反応していることからデンプンがつくられており、光が当たっていないものはヨウ素液が反応していないので、デンプンはつくられていないことを関連づけて表現できる。【思・判・表】	葉に光を当てた場合と当てていない場合のデンプンの生成について、ヨウ素液の反応をふまえて自分の考えをまとめて表現している。 [発言・記述分析]

	【実験 1】葉の細胞の中で光合成が行われている部分 ・実験 1 を行い、光を当てたものと当てていないオオカナダモを用意し、脱色してヨウ素液をたらして、細胞のようすを比較して、光合成が行われた場所を調べる。 ・葉のどの部分で光合成が行われたかを考察する。	顕微鏡で観察を行い、光を当てた葉と光を当てていない葉を比較して、その結果のちがいを確認し、課題に対する自分の考えがどう変わったか振り返ることができる。 【学・人】	葉の細胞の中で光合成が行われている部分についての実験に進んでかわり、ほかの生徒と協力しながら、ねばり強く課題を解決しようとしている。 〔発言分析・行動観察〕
2	・前時の実験結果を整理し、葉の細胞にある葉緑体で光合成が行われていることを説明する。 ・光合成で発生した気体が酸素であることを確認する。	実験結果をもとにして、葉の細胞の葉緑体で光合成が行われていることについて、自分の考えを論理的にまとめることができる。【思・判・表】	葉の細胞の中で光合成が行われている部分の実験結果をもとに、自らの考えを文章としてまとめて表現している。 〔行動観察・記述分析〕
3 ★	第 2 節 光合成に必要なもの ・植物が光合成を行うのに必要なものについて考え、話し合う。 ・光合成でデンプンがつくられるときに、何が材料になるか。植物が二酸化炭素を光合成に使用することについて考える。 【実験 2】光合成と二酸化炭素の関係 ・実験 2 の条件を考え、準備を行う。	光合成について自分の言葉で説明することができる。【知・技】 見通しをもって実験計画を立てることができる。 【学・人】	光合成について自分の考えを発表することができる。 見通しをもって実験の条件を考え、実験準備を行う。 〔発言分析・行動観察〕
4 ★	・実験結果を確認し、相手校の生徒と伝えあう。(石灰水、気体検知管) ・実験結果を比較し、二酸化炭素が光合成によって使われたことを考察する。	光の有無、植物の有無などそれぞれの条件での結果を記録できる。【知・技】 光合成と二酸化炭素の関係を実験結果から考察できる。【思・判・表】	光合成と二酸化炭素の関係の実験結果を正しく記録し、結果の根拠を用いて考察している。 〔発言分析・記述分析〕
5	第 3 節 植物と呼吸 ・植物が呼吸を行っているのかについて考え、話し合う。 ・植物はいつ呼吸や光合成を行っているのか、実験を通して理解する。 ・昼と夜での植物の気体の出入りのちがいを説明する。	昼には呼吸と光合成が、夜には呼吸が行われていることについて、自分で考えて文章にまとめることができる。【思・判・表】	植物が呼吸をしていることを確認し、光合成や呼吸がいつ行われているか、自らの考えを文章にまとめて表現している。 〔発言分析・記述分析〕
6	第 4 節 植物と水 ・植物が水を吸い上げるのはどのようなときかを話し合う。 ・植物の蒸散について理解する。 ・植物の吸水は蒸散とどのように関係	蒸散について、しくみや役割についてまとめることができる。【知・技】 話し合いの中で、仮説を立てることができる。ま	蒸散について自分の考えをまとめるができている。 吸水と蒸散の関係を調べる実験で、自分たちの仮

	しているか考える。 ・蒸散と吸水の関係を調べるため、植物のからだのどの部分で蒸散をしているのかについて仮説を立てる。 【実験 3】吸水と蒸散の関係 ・どのような実験をすると仮説を説明できるのか実験計画を立てる。	た、その仮説の根拠について説明できる。【思・判・表】	説を立て、その仮説の設定理由を科学的に考えている。 〔発言分析・記述分析〕
7	蒸散と吸水の関係を調べるため、自分たちが考えた仮説を実験計画にもとづいて実験を行う（装置の設置）	実験計画にもとづいて、粘り強く実験に取り組むことができる。【学・人】	自分たちの考えた方法をもとにして実験に対してねばり強くとり組もうとしている。 〔行動観察・発言分析〕
8 9 ★ 本 時	・実験結果を整理し、発表を行う。 ・仮説が正しかったかどうかを考察し、蒸散と吸水の関係について話し合い、自分たちで結論を出す。 ・蒸散と吸水のしくみについて理解する（自分の言葉で説明する）。	蒸散と吸水のしくみについて理解を深め、自分の言葉で説明することができる。【知・技】 話し合いを通して、蒸散と吸水の関係について結論を導き出すことができる。【思・判・表】 他者と自分の考えと比較しながら、課題をねばり強く解決する。【学・人】	吸水と蒸散の関係の実験結果をふまえて、葉で蒸散が生じることで吸水が行われることを理解している。 〔発言分析・記述分析〕 実験結果を整理し、仮説や方法などを検証し、実験の妥当性について考えている。 〔発言分析・記述分析〕
10	第 5 節 水の通り道 ・根から吸収された水はどのように植物全体に運ばれているのかを考え、水の通り道がわかるように観察する方法を考える。 【観察 4】水の通り道 ・植物の根の表面のつくりと、色水を吸わせた葉と茎の断面の観察を行い、吸水された水が茎のどこを通るのかを調べる。	葉や茎をスケッチして、色水が通ったところを正しく記録し、吸水された水が葉や茎のどこを通っているか説明できる。 【知・技】	水の通り道の実験において、結果を正しく記録し、吸水された水が葉や茎のどこを通るのか考察する。 〔行動分析・記述分析〕
11	・根の細かいつくりや根毛が、根の表面積を広げ、効率よく水や水にとけた肥料分をとりこんでいることを理解する。 ・維管束のはたらき及び、維管束の並び方が、単子葉類と双子葉類で異なることを理解する。 ・植物のからだのつくりとはたらきについて振り返り、まとめを行う。	葉や茎の水の通り道について、実験結果を参考にして、以前に学んだ葉や茎の構造について振り返りながら自分の考えをまとめることができる。 【学・人】	葉や茎の水の通り道について、探究した過程を振り返ろうとしている。 〔行動観察・記述分析〕

6 本時の学習

(1) 本時の目標

実験結果を整理し、仮説や方法を検証して、植物の吸水と蒸散の関係を明らかにすることができる。

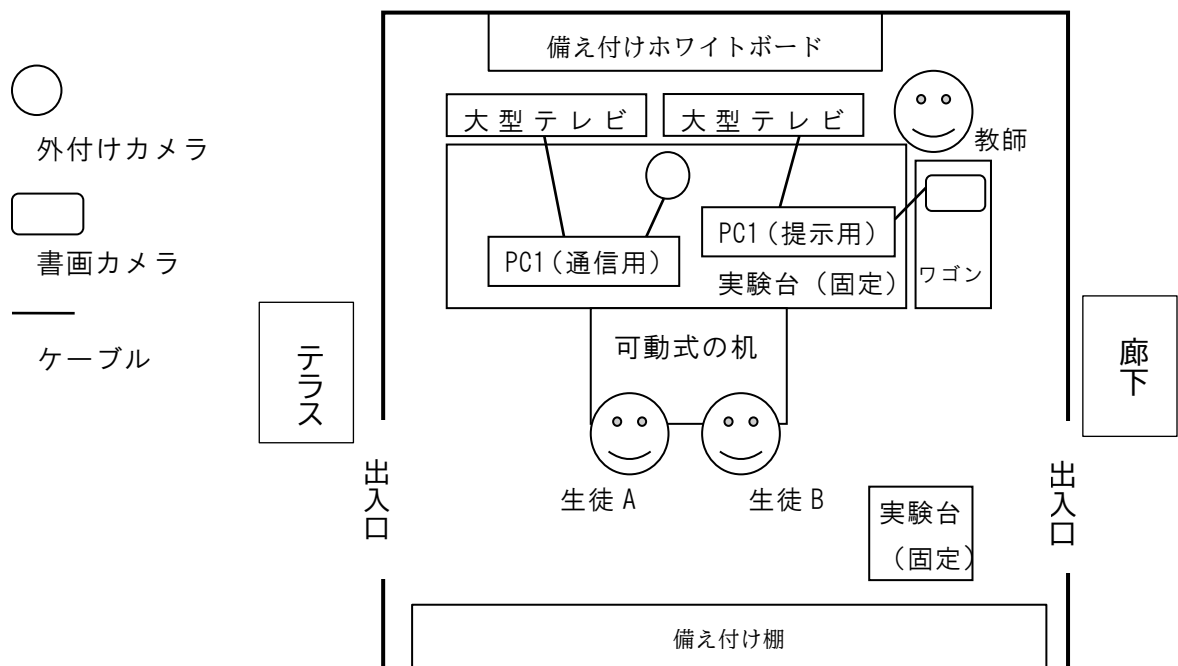
(2) 本時の評価 (◎十分満足できる ○おおむね満足できる △努力を要する)

	知識・技能	思考・判断・表現	学びに向かう力・人間性
評価規準	実験結果をふまえて、葉での蒸散と吸水のしくみについて理解を深め、自分の言葉で説明している。	実験結果を整理し、仮説や方法を検証して、蒸散と吸水の関係について結論を導き出している。	他者の意見を聞いて自分の考えと比較しながら、課題をねばり強く解決しようとしている。
評価基準	◎実験結果から具体的な根拠を示しながら、葉で蒸散が生じることで吸水が行われることを説明できる。 ○葉で蒸散が生じることで吸水が行われることを自分の言葉で説明できる。 △葉で蒸散が生じることで吸水が行われることを教師のヒントをもとに考えて説明できる。	◎実験結果を整理し、仮説や方法について話し合いを通してふり返り、蒸散と吸水について結論を出すことができる。 ○実験結果を整理し、蒸散と吸水について結論を出すことができる。 △実験結果から蒸散と吸水について教師のヒントをもとに結論を出すことができる。	◎複数の他者の意見と自分の考え比較し妥当性を模索しながら、課題解決に向けて粘り強く取り組むことができる。 ○他者の意見と自分の意見を比較しながら、課題解決に向けて取り組むことができる。 △教師からの言葉かけを受けて、課題解決に取り組むことができる。
評価	生徒 A : 生徒 B :	生徒 A : 生徒 B :	生徒 A : 生徒 B :

(3) 準備物

ワークシート、電子天秤、手持ち用ホワイトボード、ホワイトボード用ペン、実験器具（試験管、試験管立て、駒込ピペット、ビーカー、色水、キッチンペーパー）、葉の模型、書画カメラ、ノートパソコン2台、外付けカメラ1台、三脚、大型テレビ2台

(4) 教室の配置と使用機器の設置



(5) 本時の展開 (1, 2校時 100分)

	学習内容・活動	指導上の工夫や留意点	遠隔合同授業に関する事項
導入 15分	① 前時までの実験準備を振り返る〈合同〉 ・実験の目的を確認する ・数日前からセットしている実験条件を確認する。 ア：何もしない葉 イ：葉の裏にワセリンをぬる ウ：葉の表にワセリンをぬる エ：葉をすべて取り除く ② 実験の仮説（予想）を確認する〈合同〉 ③ 本時の目標を確認する〈合同〉	①実験の条件は言葉と図で確認する。 ②各学校で事前に意見をまとめておき発表する。 ③生徒の学習のめあてを確認する。授業の流れを図式化し、見通しをもたせる。	・始業前に通信状況、画面の様子等を確認しておく ・書画カメラの活用、画面共有を行う 遠隔合同授業の目的の明確化を図る ・授業のねらいを明確に示す ・両校の意見の共通点や相違点を比較する
展開 65分	④ 結果の確認〈各学校〉 ・各自でワークシートにまとめる ・各学校で結果報告者を決める ⑤ 結果報告〈合同〉 ・両校の結果を確認する ⑥ 各自で考察を行う〈各学校〉 ・自分の考えをワークシートにまとめる 〈休憩 10 分間〉 ⑦ 考察を発表しあう〈合同〉 ・発表者の意見を聞いて、メモを取る。 ・自分の考えと相手の考えを比較して、考察を深める。 ⑧ 植物の吸水と蒸散の関係について結論を導き出す〈合同〉 ・仮説や結果を振り返りながら、意見をまとめる話し合いを行う ・実験の妥当性を検討する ⑨ 吸水と蒸散の関係についてまとめる〈各学校〉 ・実験結果を振り返りながら、模型等を活用しながら学習のポイントをおさえる ⑩ 学びを生活の場面で活かす〈合同〉 ・植物の水やりは、朝と夜のどちらが良いか根拠を示して発表。	④記入場所を間違えないように確認する。 ⑤相手を意識させて発表を行わせる。発表の内容をしっかりと確認させる。 ⑥自分の考えを言語化させる。キーワードとなる単語だけでも良いので記入を促す。 ⑦発表中は聞くことに集中させる。メモは発表後取る時間を設ける。自分の考えと何が同じで、何が違うのかを意識させる。 ⑧仮説や結果をまとめた画面を提示する。 深めた考察を発表できる生徒は発表させる。そこから全体の議論を発展させ、発言がなかった生徒に意見を促す。 ⑨各学校で生徒の実態に合わせたまとめを行う。個別対応で理解を促す。 ⑩学びを日常生活の中で活用できることを意識させる。 時間がない場合は、宿題にする。後日、皆の意見を共有する掲示物を作成する。	・タイマーを活用して時間を管理する 意見交流場面の確保 ・意見交換や話し合いの場を多く取り入れる ・双方向の交流となるようにする ・互いの意見を伝え合う時間を確保する 余裕をもった時間の確保 ・合同での学習場面と各学校での活動場面と分けて時間配分を工夫する 課題設定や発問の工夫 ・生徒が発言した際に、その意見に対する考えを他の生徒に問うような発問を行う。 ・発言の少ない生徒に対して、発言しやすい内容を問う。

ま と め 20 分	⑪ 振り返りの記入〈各学校〉 ・各自でワークシートに記入する ⑫ 振り返りの発表〈合同〉 ・一人ひとり発表を行う ⑬ 本時のまとめ	⑪学習内容を整理し、分かったことや気づきを記入するように促す。 ⑫生徒全員に自分の言葉で発言するように促す。 ⑬学習の工程を振り返り、分かったことや気づきを整理させる。	遠隔合同授業の目的の 明確化を図る ・授業のねらいが達成できたか共通確認を行う。
------------------------	---	--	---

（６）授業者の評価

別紙の振り返りシートを参照。