

農業科学習指導案

日 時：令和3年11月8日

対 象：園芸科1年

1 単元名 「農業と環境」

第1章 人間生活と農業と環境

第3節 農業と環境の学びの世界

2 プロジェクト学習の方法と発展

○使用教科書： 農業と環境（農文協）

○使用教材： ワークシート、タブレット端末

2 単元の目標

- (1) 課題解決能力を育成するとともに、課題解決型学習の面白さを実感させる。
- (2) 探究的な学習活動を通して、農業と環境に関する知識と技術を習得させるとともに、栽培や環境保全についての理解力、実践力を育成する。
- (3) プロジェクト学習の実践過程である、課題設定、計画立案、実施、反省・評価の4段階を理解させる。
- (4) 協働的な問題解決や、他者に理解しやすいように伝えられる能力を育成する。
- (5) クラウドサービスやアプリケーションソフトを活用できるようにする。

3 単元の評価規準

	ア 知識・技術	イ 思考・判断・表現	ウ 主体的に学習に取り組む態度
単元の評価規準	<ul style="list-style-type: none"> ・既習の知識を活用する。 ・タブレット PC を活用する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・目的を理解し課題解決に取り組む。 ・論理的かつ他者にわかりやすく表現する。 ・量的研究になっているか。 	<ul style="list-style-type: none"> ・班のメンバーと協調し問題解決に取り組む。
学習活動に即した具体的な評価規準	<ol style="list-style-type: none"> ①植物と環境との関わり、植物の生理機序に関する知識を活用している。 ②タブレット PC の入力操作、アプリケーションソフトの操作に習熟する。 	<ol style="list-style-type: none"> ①4 QS ワークシート、実験方法デザインの構造を理解し順序だてた思考を行う。 ②系列的に記述を行う。 ③データの数量化、コントロール群の設置、比較条件以外の同一化が考えられている。 	<ol style="list-style-type: none"> ①互いの意見を同等に検討している。 ②メンバーの意見表出を傾聴したり集約したりできる。 ③ルーブリックによる評価。

4 指導観

(1) 単元観

この単元は、高等学校学習指導要領解説第2章第1節第1目標「1目標 農業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、農業の各分野で活用する基礎的な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。」。同「(2) 農業と環境に関する課題を発見し、農業や農業関連産業に携わる者として合理的かつ創造的に解決する力を養う。」。また第2内容とその扱い1内容の構成及び取扱いエ〔指導項目〕の(4)については、(中略)「分析や考察、発表などについては、生徒個人のまとめをグループ毎に整理するなど展開を工夫し、科学的な思考力、判断力、表現力を培い、コミュニケーション能力やプレゼンテーション能力を高めるよう

【別紙 1】

に配慮することが重要である。」を踏まえて設定した。

この単元では、プロジェクト学習の進め方を習得させ、農業学習が実践的、総合的な学習であることを理解させることに主眼を置く。

(2) 生徒観

36名(男子15、女子21)で構成されているクラスである。動植物に興味のある生徒もおり、実習も積極的に行っている。授業時の発問への応答も良好な生徒も多く、ペアワークも活発に行うことができる。表現力や生徒間でのコミュニケーションを生む動的な授業の展開を行うことで、より良い考えに協働してたどり着く連帯感や充実感を感じることができる素地を持っている集団である。クラスを2分割した半数の生徒の授業である。

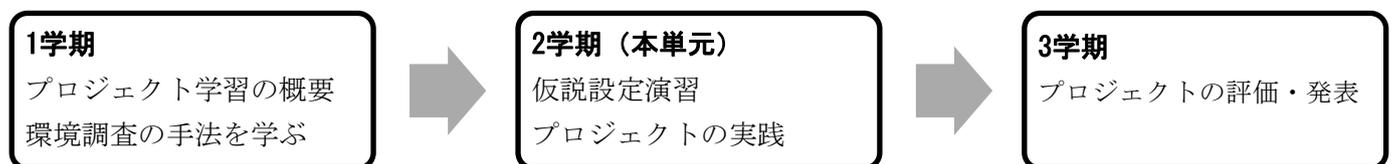
(3) 教材観

学習指導要領ではプロジェクト学習の過程のスタートに課題設定することが挙げられている。先学によれば科学的探究プロセスは「問い・疑問の同定⇒問いに対する仮の説明・解釈⇒仮説を正しいと前提した時の検証実験の考案と予測⇒実験の実施・結果の入手⇒結論」と整理されている。また課題設定と仮説設定には共通した思考過程があることが明らかにされており、課題設定とは社会的事象や自然事象から見出した問題を自ら解決しようとするものとした場合、仮説設定の思考過程を適用可能なことが示唆されている。すなわち高等学校学習指導要領では、プロジェクト学習の過程として課題設定に重きをおかれているが、課題を解決するためには仮説の設定が必要であるとともに、仮説設定力を育成することにより、課題設定力も育成できる可能性があると考えられる。

本単元では4QSワークシートを用いて、あらかじめ設定したリサーチクエスチョンを元に独立変数や従属変数の数値化から仮説を導き出す演習を行い、課題設定能力を高められるようにする。

さらに、実験方法デザインにおいては、数値化された従属変数の測定工程が含まれていなかったり、対照実験を取り入れていなかったりすることが予測できる。実験手順についてはあえて軽微な説明にとどめ、授業者の授業改善につなげられるよう、生徒の実態把握を行う。

5 年間指導計画における位置づけ



6 単元の指導計画と評価計画

時間	学習目標	学習内容・学習活動	評価基準
1～2	仮説設定	タブレットPCでpptを共有し、4QSワークシートを用いてグループワークにて仮説設定演習【1】を行う。	ア-①(成果物の確認) ア-②(観察) イ-①、②(成果物の観察) ウ-①、②(観察)
3～4 (本時)	仮説設定および 実験方法デザイン	タブレットPCでpptを共有し、4QSワークシートを用いた仮説設定演習【2】と実験方法デザインをグループワークにて行う。	ア-①(成果物の確認) ア-②(観察) イ-①、②(成果物の観察) ウ-①、②(観察) ウ-③(Formsの確認)
5～6	仮説の検証	発案した実験方法で仮説が検証できるか実践する。	ア-①(ワークシートの確認) イ-③(ワークシートの確認) ウ-①、②(観察)

【別紙 1】

7 指導に当たって

本單元ではタブレット PC の操作習熟度合いが授業進捗のポイントとなる。ログインが PC 及びアプリケーションの 2 段階あるため、ID やパスワードの管理・入力をスムーズに行う必要がある。そのため、ID 等を生徒自身が把握しているか確認し、ICT サポーターの支援のもとログイン手順の練習を事前に行っておく必要がある。実際、PC 操作の不慣れやパスワード忘れがあり、教員・ICT サポーター 2 名対応で、一クラス全員がログインし終わるまで初回は 40 分かかった。

また、協働作業のソフトウェアには当初 OneNote を活用しようと考えたが、自由記述を入力するにあたって、画面のスクロールなしで決められたスペースに入力すること、他生徒が見た時に記述が列挙されるように表示させるため、生徒分の枠や、4 QS ワークシートをスライドのマスターでレイアウトしておくことで、入力がスムーズに行えるためパワーポイントを用いることとした。また PowerPoint は文字数によって文字の拡張が自動で行われるので、枠内に文章が収まることもメリットである。

生徒が 4 QS の記述を発表するときは、PC 画面を黒板用のスクリーンに投影すると、角度、文字サイズによって見えにくくなる生徒がいるが、一人一台端末では、手元のタブレットで発表画面を見ることができるので、視認性が高まると考える。

8 本 時

(1) 本時の目標

- ① 独立変数の操作および従属変数の数量化を行い、かつ仮説を導き出す。
- ② 4 QS ワークシートの入力を班員と意見を出し合い、順序だてて他者にわかりやすい記述を行う。
- ③ 実験方法デザインは実証可能な仮説を選び、仮説を実証するために数量化された従属変数 (STEP 4) を測定出来る手順にする。

(2) 展 開

	学習項目・学習活動等	学習支援・留意事項等	評価規準
(5分) 導入	1 号令・出席確認。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">座席移動、班構成</div> 2 Office365 ログイン 3 ループリックを提示し本時で目指すべき学習態度を意識させる。	■礼儀正しい挨拶ができるよう促す。 ■支援員による操作補助 ■ワークシート配布	
(45分) 展開 1	【仮説設定】 1 植物がなぜ吸水できるかをリサーチクエスチョンとする。 2 4 QS ワークシートを活用した仮説設定演習 ①自由記述に入力後、意見交換し 4 QS ワークシートに班としての仮説を入力。 ②班ごとに仮説を発表。	■人が水を吸い上げる力と、樹木の樹高の動画を投影し植物の吸水力を印象付ける。 ■ 4 QS ワークシートの進め方のおさらい。ワークシートの留意点確認。 ■班の ppt を開き入力。 ■リサーチクエスチョン及び従属変数は既定。 ■発表班のファイルを画面表示させる。	ア イ ウ - ①、②

【別紙 1】

<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">(40分) 展開 2</p>	<p>【実験方法のデザイン】</p> <p>1 複数の仮説から検証可能な仮説を一つ選択する。</p> <p>2 実験資材、実験手順を各自自由記述に入力後、意見交換し、班としての実験方法シートにまとめる。</p>	<p>■留意点確認。</p> <p>■本校の資材や環境にて実証実験可能な仮説を選択することに留意させる。</p> <p>■従属変数を測定出来る手順を入れることが実証であることを意識させる。</p>	<p>ア イ ウ - ①、②</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">(10分) まとめ</p>	<p>1 自己評価 (ルーブリック)</p> <p>2 片付け</p> <p>①ログアウト、シャットダウン</p> <p>②タブレット回収</p> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px;">座席移動</p> <p>3 号令</p>	<p>■Forms 回答方法を指示</p>	<p>ウ - ③</p>

(3) 授業実践の自己省察観点

- ① 本時の目標が達成できていたか。
- ② グループごとの進捗が的確に把握できていたか。
- ③ ワークシートは理解しやすかったか。
- ④ 植物の吸水と蒸散との関りは中学校で既習事項であり、独立変数に位置付けられるか定着度を見る。
- ⑤ 実験方法デザインでは数量化された従属変数 (STEP 4) の計測手順を踏まえていなかったり、対照実験になっていなかったりすることが考えられる。今後「課題研究」を行う上で授業改善を行う材料とする。

【別紙1】

1H「農業と環境」

1H（1・2）（ ）番 氏名

仮説設定と実験方法デザイン

1 今日の目標

	もっと努力	出来ていた	良く出来ていた
協力・協調	話し合いや、操作の助け合いがあまり出来なかった。	お互い助け合って入力したり、話し合いをしたりすることができた。	リーダーシップを発揮し、お互いの意見を公平に聞き、まとめることができた。入力や操作の役割分担をうまく割り振ることができた。
学びと技術の定着	タブレット操作技術や4QSワークシートへの入力に前回の経験が生かされなかった。	前回の経験を活かし、タブレット操作やワークシートへの入力が円滑にできた。	前回よりもタブレット操作やワークシートへの入力をスムーズに行うことができ、かつメンバーにやり方をアドバイスすることができた。
今日の授業の理解	仮説設定や実験方法のデザインを行うことの意味がよくわからなかった。	STEP3とSTEP4の記述を生かして仮説設定ができた。実証可能な実験方法をデザインできた。	従属変数の数量化ができ、かつ実験手順にその数量化を計測する工程を含めることができた。

2 植物の吸水能力

(1) 人がストローで吸い上げられる高さ



NHK「チョコちゃんに叱られる！」

(2) 植物が吸い上げられる高さ



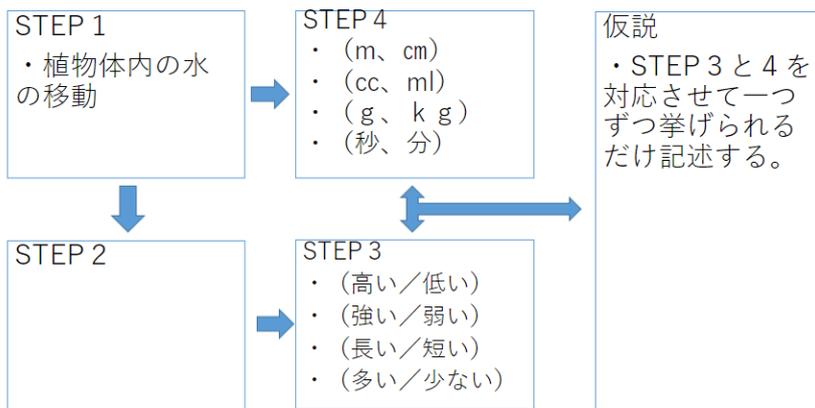
TBS「THE 世界遺産」

【別紙 1】

3 仮説設定

(1) 課題

私の疑問（課題）植物はなぜ水を吸い上げることができるのか



(2) 仮説設定する時の留意点

- ① 私の疑問（課題）と STEP 1 は既定とし全班同じ。
- ② 進め方は STEP 1 ⇒ 2 ⇒ 3 もしくは STEP 1 ⇒ 4
- ③ STEP 3 は STEP 2 をどのように変化させるか記入する。
- ④ STEP 4 は測定でき、単位がある数値で示せるもの。
- ⑤ 仮説は「○○を■■すれば◆◆は△△になる。」と記述。
- ⑥ 仮説は思いっただけ記入する。

4 実験方法デザイン

(1) 課題

選んだ仮説を実証する実験方法をデザインする

選んだ仮説

実験材料

実験手順

・	・
---	---

(2) 実験方法をデザインする時の留意点

- ① 選ぶ仮説は、本校の資材、設備で実証可能であること。
- ② 実験手順を考える過程で実験材料が思いっく場合は実験材料に書き加える。
- ③ 4 QS の STEP 4 を測定する工程を含める。
- ④ 土の保水性・排水性の実験を思い出し生かせる部分があれば取り入れる。