

1 題材 「ビッグデータによる植物工場における環境の最適化を図ろう」

2 指導観

- 第5期科学技術基本計画において、Society5.0が提唱され、IoTやAIの進展が計画されている。その中でも、センサから得られるビッグデータを利用したデータサイエンスによって、人間では見出すことができなかった新たな価値を創造することによって、生活や社会、産業の発展が期待されている。

本題材では、植物工場における温度や湿度、CO2濃度、照度を変数として、光合成量を高める要因を探ることを通して、作物の特徴を捉えると共に、各センサから得られるデータから最適値をプログラミングによって見出すことをねらいとする。学習内容としては、作物の環境調整方法や栽培技術、Pythonによるプログラミング、プログラミングの役割と基本的な構成、センサの特徴、ビッグデータの活用方法などがある。なお、本題材では、データによる最適値を見出す過程において、データを選択することや、プログラムのデバック作業をすることによるトライアンドエラーの習慣を身に付けることができる。また、植物工場の各センサの値を利用することによって、莫大なデータの収集や分析を行い、有益な情報を導き出すことができる。これらのことから、本題材を学習することは、作物の特徴を考慮した栽培方法を踏まえ、データを活用したプログラミングによる問題解決によって、よりよい生活や持続可能な社会の構築に向けた実践的な態度の育成ができるため意義深いと考える。

○

個人情報保護のため、
生徒観は省略しています。

- 本題材の指導にあたっては、植物工場を準備し、光合成量を高めるために、各センサから実際にデータを収集し、プログラミングによって結果を分析・可視化することによって問題解決する能力を育成することねらいとする。そのためにまず、プログラムの役割とデータのもつ価値について調べさせる。ここでは、生活や社会におけるデータの利活用方法を捉えさせるために、コンピュータやネットワークが発展した様子を図示し、コンピュータが扱う情報量の差異について問う。次に、2変数のデータの活用方法について調べさせる。ここでは、データから特徴量を抽出させるために、プログラミングによって2変数の相関係数やヒートマップ、散布図を作成するよう促す。さらに、複数のデータを用いてプログラミングさせる。ここでは、データ分析の必要性を実感させるために、植物工場モデルのセンサから得られるデータを提示し、計算量の多さについて問う。また、植物工場モデルの最適な環境を考察させるために、各データで色分けしたシート用意し、分析結果を情報共有ソフト上で比較するよう促す。最後に、生活や社会の問題に対してIoTデータを活用した解決方法を提案させる。ここでは、センサの発達による生活や社会の利便性・安全性の向上について捉えさせるために、スマートフォンに使用されているセンサを提示し、それぞれの役割について問う。

3 目標

- 植物工場における環境調整方法を把握し、Pythonを使用してデータを読み込むことや各変数の相関関係をプログラムすることができる。
- 植物工場における温度や湿度、CO2濃度、照度を変数として、生産性や経済性を高める最適な条件を考案することができる。
- ビッグデータの活用によって、多くの分野に変化をもたらすことに気付き、情報の技術における新たな価値を創造しようとすることや適切な管理・運用の方法を考案しようとしている。

4 計画 (8時間)

知：知識・技能 思：思考・判断：表現 態：主体的に学習に取り組む態度

次	配時	学習活動・内容	主な手だて (○)	評価の観点
一	1	1 プログラムの役割とデータのもつ価値について調べる。 ・コンピュータの計算速度 ・ネットワークの発展とビッグデータの関係	○ 生活や社会におけるデータの活用方法を捉えさせるために、コンピュータやネットワークが発展した様子を図示し、機器が扱う情報量の差異について問う。	態：コンピュータやネットワークの発展によるデータの関係性を捉えようとしている。
二	2	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 学習課題 植物工場における作物の育成に最適な環境を、センサから得られるデータを用いて見出さない。 </div> 2 2変数のデータの活用方法について調べる。 (1) 単回帰モデルを作成する。 ・身長体重の関係性 ・Pythonによるプログラミング (2) 植物工場における照度と光合成量の関係を調べる。 ・照度の光合成量の相関関係	○ 単回帰モデルにおける2変数の関係を明らかにさせるために、身長と体重のデータからモデルを作成するよう促す。 ○ データから特徴量を抽出させるために、プログラミングによって2変数の相関係数や散布図を作成するよう促す。	知：データを活用したプログラミングの特徴を捉え、2変数からの単回帰モデルが作成できる。 知：2変数の相関係数や散布図が作成でき、特徴を読み取ることができる。
三	4	3 複数のデータを用いてプログラミングする。 (1) 植物工場モデルの条件を捉える。 ・温度・湿度センサの特徴 ・CO2センサの特徴 ・照度センサの特徴	○ データ分析の必要性を実感させるために、植物工場モデルのセンサから得られるデータを提示し、計算量の多さについて問う。	知：センサの値をプログラムによって読み取ることができる。
	本時	(2)～(3) 作物の光合成量が最大となる条件を調べる。 ・データ数がもたらす計算結果の違い ・CO2濃度がもたらす光合成量の違い	○ 植物工場モデルの最適な環境を考察させるために、各データで色分けしたシートを用意し、分析結果を情報共有ソフト上で比較するよう促す。	思：センサの値を用いて、光合成量を高める条件をプログラムによって見出すことができる。
		(4) 植物工場における最適な環境をまとめる。 ・植物工場における生産性や経済性を高めるための技術	○ 生産性や経済性を高めるための植物工場の技術を捉えさせるために、作物の光合成や葉の成長に必要な光の色について問う。	思：生産性や経済性を考慮した植物工場を考察することができる。
四	1	4 生活や社会の問題に対してIoTデータを活用した解決方法を提案する。 ・ビッグデータの活用方法や管理・運用の方法 ・Society5.0で実現される社会	○ センサの発達による生活や社会の利便性・安全性の向上について捉えさせるために、スマートフォンに使用されているセンサを提示し、それぞれの役割について問う。	態：生活や社会の問題点を明らかにし、データの収集・解析の可能性を探り解決方法を創造しようとしている。

5 本 時 令和4年11月10日(木) 第4校時 計画 第三次の3 技術室にて

(1) 主 眼

○ 複数のセンサから得た大量のデータを活用し、プログラムによって分析する活動を通して、作物の光合成量が最大となる植物工場モデルの条件を説明することができる。

(2) 準 備

- ①植物工場モデル(温度センサ, 湿度センサ, 照度センサ, CO2濃度センサ) ②ワークシート
- ③照度と光合成量の関係を示した図 ④分析結果を色分けして入力可能なシート

(3) 過 程

I…コンフリクト II…内化1 III…外化(内化2) IV…リフレクション

学習活動・内容	準備	段階	主な手だて(○) 評価(◇)	形態	配時
1 複数のセンサから得られるデータがもたらす結果を予想する。 ・データ数と結果の信憑性	① ② ③	I	○ データ数がもたらす結果の差異に気付かせるために、データを活用して業績を上げている企業の取り組みを例示し、どのようなデータの種類を変数としているか問う。	一斉 ↓ 個	10
めあて 複数のデータを活用し、光合成量が最大値となる条件を見出そう。					
2 作物の光合成量が最大となる条件をプログラミングによって分析する。 ・各変数の相関関係による分析方法 ・計算結果のグラフ化する方法		II	○ 植物工場モデルにおける作物の光合成量が最大となる条件を求めさせるために、各センサから得られた大量のデータを用意し、プログラムを使って各データの相関関係を算出するよう促す。	個	10
3 各データが与える作物の光合成量について話し合う。 ・CO2濃度の違いによる光合成量の違い	④	III	○ 各データが与える作物の光合成量の分析結果から植物工場モデルの最適な環境を考察させるために、各データで色分けしたシートを用意し、分析結果を情報共有ソフト上で比較するよう促す。	個 ↓↑ 小集団	20
4 作物の光合成量が最大となる条件をまとめる。 ・温度・湿度やCO2濃度, 照度の違いによる光合成量の最適値		IV	○ 作物の光合成量が最大となる条件をまとめさせるために、温度や湿度, CO2濃度, 照度の具体的な数値をグラフによって読み取るよう促す。 ◇ 作物の光合成量最大値を、プログラムを使用して分析し、温度・湿度やCO2, 照度による違いによって説明することができたか。 <ワークシート分析>	個	10