

上越教育大学研究プロジェクト 終了報告書（若手研究）

研究代表者 所属・職名 上越教育大学附属中学校・教諭

氏名 大瀧 裕也

研究期間 令和3年度

研究プロジェクトの名称	自然環境を素材とした学習におけるIoTセンサの活用と課題解決能力の育成
研究プロジェクトの概要	<p>当校の理科では、これまでエネルギー・環境問題等の今日的な課題をテーマとして、生徒が自ら課題を発見・設定し、切実感をもって追究する学習プログラムの開発と評価に取り組んできた。昨年度は生徒が日常生活や社会における科学の有用性を実感できる生物育成等の自然体験活動として3年生で一人1鉢のミニトマトを栽培し、継続して観察する体験から生じた課題に対して個人探究を行う学習活動を行った。今年度は昨年度の活動に加え、2年生で一人1鉢の稲、1年生でグループごとの二十日大根の栽培を行った。これからの農業では、農林水産省が押し進めているDX(デジタルトランスフォーメーション)の視点が重要である。当校でこれまで行ってきた植物の栽培においても、観察の記録をとるだけではなく、育成条件を定量的に測定・分析することが重要である。</p> <p>今年度はこれらの学習活動において、IoTセンサを活用し、他の栽培地の情報と比較検討する活動を設定する。IoTセンサから得られる情報を一人1台のiPadで管理し分析することで、従来の方法では気付くことができなかった課題を見いだしたり、課題解決への手段を構築したりすることができる。このことで、生徒は生活の中で起きる諸問題に対して科学的な見方・考え方で解決策を考え実践することができるようになる。</p>
<p>研究成果の概要</p> <p>※申請時にチェックした「取組課題」との関連とその成果も明記すること。</p>	<p>植物を栽培することで、長期間の自己調整の場を設定したことで、生徒が課題解決に向けて主体的に活動に取り組み、試行錯誤する様子が見られた。今年度は3学年で植物栽培をおこなったので、その具体的な実践例を以下に挙げる。</p> <p>【第3学年ミニトマト栽培】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・技術分野と協力してミニトマトの栽培を行った。 ・一人1鉢のミニトマトを苗から植え付けた。 ・栽培状況を見て、摘心や鳥からトマトを守るために、ネットをかけたりした。 ・糖度計を用いてトマトの糖度を測定した。 <p>【成果1】</p> <p>理科と技術分野で、生徒はミニトマトの観察記録を教育用SNSに投稿し、お互いに植物栽培の評価を行なった。他の生徒が、どのようなねらいで作業しているかを確認しながら、育成、観察を進めていった。栽培の途中で、強風によって鉢が倒れてしまったり、鳥にトマトが狙われたりする問題も起きたが、都度、問題の解決策を考え、トマトの収穫まで栽培した。また、問題に対処するだけでなく、糖度計を使ってトマトの糖度を確かめながら、灌水を行ったり枝打ちをしたりしてトマトの糖度を高める方法を模索していた。</p>



【第2学年バケツ稲栽培】

- ・一人1個のバケツで稲を栽培した。
- ・稲を発芽させ、バケツの中に土を入れ、土壌を作った。
- ・栽培から、収穫、脱穀を行なった。

【成果2】

生徒はグループごとに稲の目を発芽させ、土壌を作るところから、活動を始め、稲の成長を観察して記録を教育用 SNS に投稿した。稲は生育の段階に合わせて水分量の調整が重要になる。生徒は気温や天気を見ながら、水の量を調整したり、雑草を抜いたりして栽培していった。

収穫の際には、稲穂があるように見えていても、病害虫や鳥による食害に遭い収穫率が10%程度であったりして、

活動後の振り返りで栽培の仕方や正しく成長させるために気をつけることをまとめることができた。

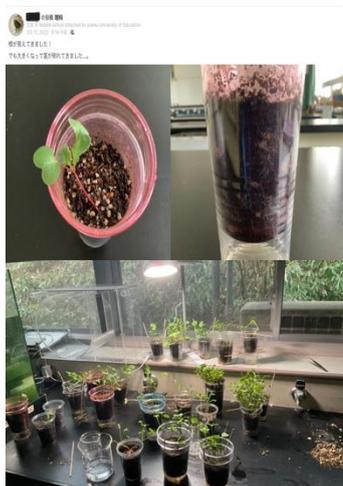


【二十日大根の栽培】

- ・プラカップを用いて、二十日大根を栽培した。
- ・目指す味の大根を作るために、どのような環境が必要か調べた。
- ・土壌を作り、種を植え付けた。

【成果3】

生徒は、自分の目指す大根を実現するために必要な条件を調べた。「二十日大根を二十日で収穫する」、「甘い大根を育てる」といった目標をそれぞれが立て、成長の様子を観察して、教育用 SNS で記録を投稿していった。生徒はプラカップの底に開ける穴の数を調整して水分量を変えたり、植物育成灯や日光に当たるように位置を変えたり、理科室内でカップの位置を変えて、温度を調整したりして、育て方を調整していった。栽培が冬季に当たったため、成長が遅かったため、かえって栽培環境による成長の差が顕著に見られ、SNS 上で互いに栽培記録を評価する姿が見られた。



<成果と課題>

自然環境を素材とした探究的な学習を行うことで、課題を解決しようと試行錯誤する姿が見られた。また、複雑な条件の絡み合う植物の生育において、環境を定量化し提示することで、生徒は生育環境の影響とその操作をする重要性に気付くことができた。栽培の過程で、栽培環境に対するセンサーの腐食が問題になり、稲のような水分の多い環境では、生育環境の詳細なデータ化ができなかったが、詳細にデータをモニタリングできない中でも、有機肥料の量や、気温、日照状態などと成長の関係に気付くことができ、ある程度は成長をコントロールすることができた。また、生徒は他の生徒と発育状況を見比べて、どのような環境になっていると発育が良いか、ということを見だし、自分の植物の栽培環境を調整する姿が見られた。このように、一人1台 iPad を用いて、植物の栽培環境をデータ化し、課題解決の手がかりになることを生徒は実感することができた。植物の栽培では、序盤の育て

	方によって収量が変化したり，味が変化したりするため，今後はそういった環境と生育結果の分析に取り組むことで，より IoT センサによるデジタル化の重要性を実感させることができると考える。
研究成果の発表状況	本校教育研究協議会オープニングアクトで生徒の成果として発表
学校現場や授業への研究成果の還元について	今後も継続的に活用し，自然環境を素材とした学習を進めていきたい。また，研究成果を蓄積し当校の研究協議会や，理科職員の研究会などでも実践を紹介していく予定である。