

県立高等学校教育課程課題研究（産業教育（農業，水産））

－ICTを活用した「主体的・対話的で深い学び」を実現する 農業，水産科目の授業改善について－

令和4年度から新学習指導要領が年次進行で導入される。これを踏まえ、農業，水産高校では、教科農業，水産の見方・考え方を働かせ、地域や社会の健全で持続的な発展を担う職業人として、必要な資質・能力を育成することが求められている。そこで、主体的・対話的で深い学びの視点から、生徒が自ら興味・関心をもって授業や実験・実習に取り組むための手法として、ICTの活用に着目し、生徒と教員が学びのツールとして活用する授業改善を行った。実践後、生徒の学びが促進されるなどの効果と課題を確認することができた。

＜検索用キーワード＞ 産業教育（農業，水産） ICT 主体的・対話的で深い学び 授業改善
タブレット端末 Teams ロイロノート BYOD

愛知県立瑞陵高等学校長	運営委員長	嶋田麻知代（令和3年度）
	運営副委員長	濱砂 聡（令和3年度）
愛知県立半田農業高等学校教頭	運営委員	遠藤 友治（令和3年度）
高等学校教育課主査		服部麻美子（令和3年度）
高等学校教育課指導主事		雨宮 永（令和3年度主務者）
総合教育センター研究指導主事	研究員	
愛知県立稲沢高等学校教諭		柴田 宗敏（令和3年度）
愛知県立半田農業高等学校教諭		石川 央文（令和3年度）
愛知県立猿投農林高等学校教諭		永井 直樹（令和3年度）
愛知県立安城農林高等学校教諭		野澤 更紗（令和3年度）
愛知県立三谷水産高等学校教諭		山根 万知（令和3年度）

1 はじめに

高等学校学習指導要領が令和4年度より年次進行で導入されることを踏まえ、県立高等学校教育課程課題研究では「学習指導要領のねらいを生かすための指導及び評価の方法等の研究とその成果の全県への普及について」の取組を継続している。

高等学校学習指導要領（平成30年度告示）解説では、農業科，水産科の目標は、農業，水産の見方・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，水産業や関連産業を通じ、地域や社会の健全で持続的な発展を担う職業人として必要な資質・能力を次のように育成しているとしている。一つ目は「農業や水産業の各分野について、体系的・系統的に理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする」，二つ目は「農業や水産業に関する課題を発見し、職業人に求めら

れる倫理観を踏まえ合理的かつ創造的に解決する力を養う」，三つ目は「職業人として必要な豊かな人間性を育み，よりよい社会の構築を目指して自ら学び，農業や水産業，関連産業の振興や社会貢献に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う」である。

この目標を念頭に，産業教育における教科農業，水産では，既存の施設や設備を有効活用しながら，授業や実験・実習の学びの在り方について分析し，ICTを活用した「主体的・対話的で深い学び」を実現する授業改善に取り組み，授業実践の分析と効果的な指導方法について協議を深めた。

この研究は，今までの研究成果を生かして，令和元年度に「主体的・対話的で深い学び」を実現する授業改善の取組として継続したものである。新型コロナウイルスの感染拡大やGIGAスクール構想の実現に向けた動きにより，県立高等学校には，生徒用タブレット端末の増配と教員用タブレット端末の配備，ネットワーク回線の整備が加速的に推進された背景から，令和2年度からは，農業，水産におけるICTを活用した研究内容として取り組んだ。

ICTの活用としては，MicrosoftのTeamsをはじめとするアプリケーション，ロイロノート・スクール（株式会社Loilo，以下「ロイロノート」と表記），端末の不足を補うためのBYODの活用などである。

2 研究の目的

産業教育の農業科，水産科におけるこれまでの研究成果を基に，農業，水産の見方・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た指導方法を研究する。また，求められる資質・能力を見据えた3観点ごとの評価規準を作成した上で，ICTを活用した「主体的・対話的で深い学び」の視点を踏まえた授業改善を考案し，実施することでそこから得られた知見をリーフレットやWEBページを通して学校へ還元する。

3 研究の方法

ICTを活用した「主体的・対話的で深い学び」を実現する授業改善について，5名の研究員が授業実践を実施する。授業実践前に主体的・対話的で深い学びの実践シートを作成し，実践内容の確認と協議を行う。事前・事後アンケートを作成・実施することによって生徒の変容を分析し，協議を行う。実践後，授業改善について協議し，効果的な指導方法や課題について研究を進める。

4 研究の内容

(1) 愛知県立稲沢高等学校における実践

科目「総合実習」においてアジサイ苗木生産における経営的な思考力を高めるためグループワークを行い，苗木生産者の経営的戦略について考えさせた。生徒は今まで苗木の繁殖や生産技術については学習していたが，販売について深く考える機会がなかった。そこで，販売を促進するためのツールを生徒に提案させ，そのツールを作成する中でMicrosoftのTeamsやWhiteboardなどのアプリを活用し，情報活用技術を向上させる授業を実践した。

【仮説】

- ①生徒同士が話し合いの中から苗木生産者の経営的戦略を思考することで，経営発展につながることを学ぶことができるだろう。
- ②販売促進ツールの開発を自ら行うことにより，アジサイ苗木品種に対する知識を向上させ

ることができるだろう。

③Teams などのアプリを使用することにより、情報通信ネットワークの利便性を理解し、その活用技術を向上させることができるだろう。

④作成した販売促進ツールを人前で発表することにより、主体性やプレゼンテーション能力を向上させることができるだろう。

ア 実践・仮説の検証等

花が切り落とされたアジサイ苗木を秋の定植適期に効果的に販売するためにはどうすればよいか、生徒たちに思考させアイデアを出させた。その中で出たアイデアを基に、販売促進のツールを Whiteboard を使用し作成させた。よりよいものになるにはどうすればよいか生徒同士で対話をさせながら実習を行った。作成した販売促進ツールを Teams へ投稿させ、どういった点を工夫したかなど全体に向けての発表会を行った。

仮説の検証方法は、①事前・事後のアンケートを実施する。②ワークシートを活用し、その取組状況や記入内容から生徒の変容を検証する。③販売促進ツール発表会を行い、事前に行っているアイデア発表時と比較することとした。

イ 研究の成果等

ワークシートには、「アジサイを育てるだけが経営ではなく販売しないといけない」などの経営的思考についての意見が見られた。生徒自身でアイデアを出し販売促進ツールを作成することにより、今まで考えた経験のほとんどなかった販売について考えるきっかけとなった。「アジサイは好きですか？」という質問に対して好きと答えた生徒が倍増し、アジサイへの思いが向上していることが分かった。ワークシートには、「一つの品種について詳しく調べたりすることは初めてで、今まで知らなかった特徴をたくさん知れた」などの肯定的な意見があった。一つの品種をとことん調べ抜くことでアジサイ全般に関する知識を大幅に向上させることができた。

また、情報通信技術の向上については Teams や Whiteboard, Forms などのアプリを活用することで、慣れない操作で苦勞している様子は見受けられたが、生徒同士で教え合う姿が見られ情報活用技術を高められた。

主体性やプレゼンテーション能力の向上については真っ白なホワイトボードを1から全て自分で作成することにより、主体的に考え、調べ、やり抜く力をつけることができた。また、販売促進ツール発表会を行うことで生徒に適度な負荷をかけることができ、事前実施したアイデア発表会時と比較しプレゼンテーション能力を向上させることができた（写真1）。

【写真1 発表会の様子】



(2) 愛知県立半田農業高等学校における実践

農業教育において科目「総合実習」は、教室での学びと栽培や飼育・食品製造等の現場とをつなぐ中心となる重要な科目である。一方で、この科目は教師の指示に従って生徒がただ作業を行うだけの授業となりかねない。そこで、ICTを活用して、主体的・対話的で深い学びとなる「総合実習」を

目指した。

【仮説】

I C Tの活用により、実習内容の理解や振り返り、言語活動が充実し、生徒の学びがより主体的で深いものになるだろう。

ア 実践・仮説の検証等

実習は、タブレット端末を使用して、生徒が事前に用意した実習動画を視聴し、実習内容を共有化してから行った。

実習で製造したジャムを動画撮影し、見本の動画と比較して、自らの実習の成果の振り返りを行った。イチジクジャムとマーマレードの原料や作業などの相違点を表計算ソフトにまとめ、2～3人のグループで、原料の違いから考えられる製造工程の留意点を確認した（写真2）。

【写真2 討論している様子】



これらの実践に対し、実習ノートの内容や事前事後アンケート、実習時の様子より生徒の変容を検証した。

イ 研究の成果等

タブレット端末を使い、動画を用いて説明したことにより、生徒は実習全体のイメージをもって、主体的、協働的に取り組めるようになった。自分たちが製造したジャムと見本のジャムの動画とを比較することで、違いが明確に分かり、製造時の注意点や問題点などについてのより深い学びとなった。タブレット端末で生徒の意見を共有し、相互の意見を事前に確認することができ、効果的な話し合いができた。

アンケートの結果や実習ノート、実習に取り組む様子からも生徒同士が主体的に取り組む、深い学びとなったことが分かった。

(3) 愛知県立猿投農林高等学校における実践

科目「総合実習」の草花栽培で、「ストックの播種」の単位において、教員用タブレット端末と生徒用タブレット端末を用いて実験実習を行った。農業生産を伴う実習で、ロイロノートを活用することにより、生徒の積極的な発言を引き出しながら、主体的に学習に取り組む力を養うことを目標とした。

【仮説】

各自の意見をロイロノートのカードに入力後、提出させれば、全ての生徒に発表の機会を与えることができ、授業に参加しているという意識が高くなるであろう。また、播種や覆土の様子を、お互いに動画撮影することで、手順や技能に関する理解の相違を確認することができるであろう。さらに、発芽や成長の様子を動画や画像で見ることで、草花への興味・関心が増し、主体的に行動できるようになるであろう。

ア 実践・仮説の検証等

大型モニタで画像や動画を見せながら目的や方法を確認させた。次に対話的な学びの場面として、前時の授業内容や本時の実習内容について振り返り、気付いたことについて出し合うよう隣の生徒と考えた意見をロイロノートのカードに入力させ提出させた。提出させた意見は、全体で画面共有し、

様々な意見や気付きに触れさせた。さらに、正しい答えや手順を解説し、お互いの認識を一致させた。実習では、タブレット端末で、お互いに実習を撮影させ、実習後に撮影した動画を見る時間を設定し、振り返りを行うことで播種や覆土について理解を深めさせた（写真3）。

研究の検証手段は、①生徒の意識の高まりについての変容をみるための、事前・事後アンケート。②授業の振り返りで実施する生徒の自己評価。③実習後に作成させるレポートの内容や感想。④実習時に撮影した動画から技術の習得状況の四つとした。

イ 研究の成果等

生徒の学びに関しては、ロイロノートのテキスト提出機能を利用することで、発問に対して考えたことを全体で共有したり、発表する機会を一人一人の生徒に対してつくり出すことができたり、考えをグルーピングするなど、新しい取り組みを行うことができた。また、意見を共有することで、自分の意見が授業に反映されているという実感につながり、積極的に発言する生徒や考えて実習に取り組む生徒の割合が増加した。

指導と評価に関する成果としては、実習時に撮影した動画や全員の発言内容を見ることで、生徒の理解度が確認できた。指導面でも、生徒がどこで躓いているかが分かれば、指導方法の改善につながると実感した。さらに、実習動画や植物の画像を継続してロイロノートのクラウド上に保存することで、実習と実習との関連性を理解させやすくなった。提出されたカードや実習動画をデータとして残すことで、生徒が授業時間内に考えたことや、目標とする技術を身に付けることができていたかを評価する際の助けとなった。

本実践を通して、BYODの利用について校内運用規定の作成、1人1台タブレットの配備、校内の通信環境整備などが進めば、ICTを活用した魅力ある授業づくりが広がっていくと感じた。

【写真3 播種実習を撮影する様子】



(4) 愛知県立安城農林高等学校における実践

科目「動物バイオテクノロジー」の血球観察の単元において、教員用タブレット端末と生徒のBYODであるスマートフォンを用いた実験実習を行った。これにより、農場や実験室などの通信環境のない状況下においてもICT機器を活用することで、動物実験に関する知識や技術を習得させるとともに、自主的かつ主体的に学習に取り組む力を養うことを目標とした。

【仮説】

実験方法をプロジェクタで投影し、常に確認しながら実験を実施することで、スムーズに観察実験を実施できるだろう。また、観察の結果をスマートフォンで撮影し、画像を用いてグループワークや発表を行うことで、生徒は客観的かつ視覚的に物事を捉えることができ、自発的かつ協働的に実験実習に取り組む力を身に付けられるだろう。

ア 実践・仮説の検証等

生徒を四人一組のグループに分け、投影された手順を参考に、どのように血液標本を作成するとよいかを話し合いながら実験を進めさせた。その後、高張液と低張液を用いた血液標本を作成して顕微鏡で観察させ、その違いについてグループごとに気付いたことを話し合い、なぜ二つの溶液に違いが生まれたのかを考察させた。考察した結果はグループごとに順に発表させ、理解を深めさせた。

研究の検証手段は、①生徒の変容を見るための事前・事後アンケート。②知識の定着を見るためのレポート。③新学習指導要領における3観点の評価方法での評価を行うことの三つとした。評価に関しては、特に「思考・判断・表現」と「主体的に学習に取り組む態度」についての評価を行うこととした。

イ 研究の成果等

スマートフォンを用いて顕微鏡画像を撮影させ、画像を参考にグループワークを実施した(写真4)。これにより、生徒は視覚的・客観的にものごとを捉えることができていた。また、授業で学んだことを他科目に活用し、主体的に学習に取り組む様子も見ることができた。事後アンケートでは、実験実習への積極性や探究心などの項目において向上が見られた。今回の研究は通信環境

【写真4 スマートフォンを活用している様子】



のない場所で実施したが、ICT機器のさまざまな機能を組み合わせることで効果的に実験実習を展開することができた。これらのことから、農業の実験実習にICTを取り入れることは、生徒の主体的・対話的で深い学びにつながると言える。今後、よりICTを有効利用するためには、通信環境を整備するだけでなく、校内におけるBYODの扱いに関するルール策定も進めていく必要があると感じた。

(5) 愛知県立三谷水産高等学校における実践

現代社会において、ICT機器の利用が急速に広がっている。生徒が情報社会で生きていくためには、情報活用能力の習得が必要とされる。また、それに伴い教員のICT活用指導力の向上が喫緊の課題となっている。本校では実習と座学の各科目において、ICT機器を活用した授業実践に取り組んだ。

【仮説】

ICT機器を活用し調査したデータを可視化することによって、水産資源管理と数学とのつながりを実感させ、学習効果を高められるであろう。さらに、水産と数学のみならず、その他の各教科とのつながりを見いだすきっかけとなり、学習に対する関心をよりいっそう強めることができるであろう。同時に、ソフトウェアを使用して他人と情報を交換する技術、他人に情報を伝える技術を習得することもできるであろう。

ア 実践・仮説の検証等

タブレット端末を活用して貝類のデータ分析を行った。水産資源管理に関する授業内容をより身近に感じさせるために、授業の材料となる貝類を生徒に採取させた。ノギスと電子秤を用いて殻長、殻

高、殻幅、重量を測定させた。データ分析などは、Microsoft のソフトウェアである Teams, Forms, Excel を使用した。Forms を用いて測定値を入力すると、結果が自動的に集計され、Excel にエクスポートすることができる。Excel の機能を用いて、体積と重量のグラフ、近似曲線、平均変化率を算出させ、さらに殻長と体積のグラフ、近似曲線を求めさせた。体積を近似曲線式に当てはめ、体積が最大となるときの殻長を算出させた。

作成したグラフから読み取れること、資源管理に向けどのように応用されるか考察させ、他人との意見交換を行った（写真 5）。なお、作成した Excel ファイルは Teams にて提出させ、評価の対象とした。

イ 研究の成果等

アンケート結果より、数学に対する苦手意識の軽減だけでなく、数学を学ぶ必要性についての意識の向上、そして ICT やソフトウェアに対するイメージも好転していることが分かった。数字を羅列した教材ではなく生徒自身が収集したデータを用いることで、より親近感を持って積極的に授業に取り組めていたと感じる。また、タブレット端末を操作して他人に説明する姿が印象的で、生徒は他人と意見共有することで異なる着眼点や多面的な観点に触れながら考えを深めることができていた。

ソフトウェアの使用において最も印象的だったのは Forms と Teams の利便性である。Forms では自動的に Excel ファイルを作成されること、Teams では教材配布と提出物回収が簡単であることといった利点がある。ICT を活用することで教員の作業時間短縮も実現された。

今回の授業実践を通し、生徒の ICT 機器活用技術が乏しいことを実感した。スマートフォンが身近にあり ICT 機器が生活必需品となっている高校生であっても、普段使用しない ICT 機器やソフトウェアの活用技術は身に付いていない。子どもたちが早くから ICT 機器の使用に慣れることで、更に高度かつ深い学びを実現することができるはずである。そのためにも ICT 機器の充実とインターネットの環境整備が必要不可欠となる。また、ICT 機器を活用する授業展開には生徒の実態に応じた評価方法の確立が求められる。前述した通り、ICT 機器やソフトウェアの活用能力に応じた評価を明らかにし、どの教員でも評価できるようにしなければならない。そのためにも生徒の実態を知り、柔軟に考慮することが求められる。

5 研究のまとめと今後の課題

「主体的・対話的で深い学び」を実現する農業、水産科目の授業改善に、ICT 機器の特性を効果的に活用することで、生徒が学んだ知識を生かして実験・実習に取り組む姿や、知識をつなぎ合わせて理解を促進し、意欲的に進んで行動する姿、受け身感覚から脱却し、理解が進む喜びから対話が増え、更に興味・関心をもって前向きに取り組む姿など、今までの授業や実験・実習とは異なる生徒の学びの様子を確認することができた。これにより、生徒が農業、水産の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行いながら、主体的に学ぶことができた振り返ることができる。

今後の課題としては、大きく二つ挙げられる。一つ目は、農場や、演習林などでは、インターネッ

【写真 5 意見交換をしている様子】



トの通信ができず、利用場所の制限があることである。生徒がより自主的・実践的に観察や調査を進めるためには、農場におけるインターネット環境の充実などの対応が必要である。二つ目は、ソフト面における教員のスキルアップが課題となっていることである。I C T機器の活用は、教材研究や教材開発に時間がかかることや、使い慣れないI C T機器を活用するには抵抗があるなどの実態がある。

各学校において教科農業、水産の学習環境に合わせ、より効果的なI C T機器の活用方法の探究が今後も継続的に必要である。

6 おわりに

教科農業や水産は、天候や自然環境の変化に大きく影響を受ける教科であり、学校における実験・実習でもこれらの影響に左右されることがある。こうした中でもI C T機器の活用は、それを補うものとして期待できる。また、教員に配備されたタブレット端末やネットワークを使った授業改善の工夫は、今後ますます多方面に展開できる力をもっている。特に、教科の特性を踏まえた見方・考え方を働かせ、実物の実態を視覚的に観察することや、得られた多様な情報を分析し、データから本質を捉えること、オンラインでグローバルにコミュニケーションが図れるなどの有効活用が可能である。この可能性に加え、コロナ禍における学習環境の整備や、G I G Aスクール構想の実現への動きなどが教員の教え方にも大きな変化を与えている。

農場の法則で大切なことは、まずは種をまくことである。種をまかなければ、育てることもできず、収穫することもできない。また、収穫に辿り着いても刃が切れなければ、実りを刈り取ることもできない。次年度からの新学習指導要領の導入に当たり、生徒が学ぶ最適な環境づくりを行うとともに、我々農業、水産の教員も新しい授業や実験・実習の手法に磨きをかける時期にある。数年先に生徒の学びが向上し、自己肯定感の高い生徒が持続可能な社会で活躍する姿を見通し、磨き上げをしていきたい。