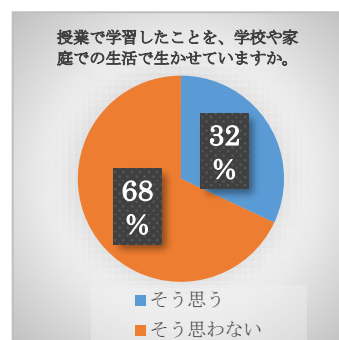
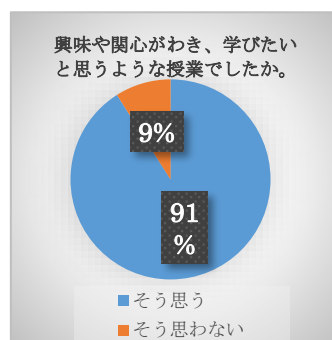


- 1 題材名 「社会における問題を見出し、計測・制御システムを用いて解決しよう」
 （技術分野 内容D 情報に関する技術(1)エ (3)アイ）

2 題材設定の理由

(1) 生徒観

授業実施前のアンケート調査では、計測・制御に関わる技術の授業について「興味や関心がわき、学びたいと思うような授業になりそうですか。」という質問に対して91%の生徒が「そう思う」と答えた。さらに「そう思う」と答えた生徒に「具体的にどのようなことに興味や関心がわきそうですか。」の質問に対して「プログラミング」が最も多く、「インターネット、コンピュータ、システム」という答えも見られた。そして、「授業で学習したことを、学校や家庭での生活で生かすことができそうですか。」という質問に対して68%の生徒が「そう思わない」と答えた。計測・制御システムに関わる学習内容を自分の生活に生かすことは難しいと感じている生徒が多いことが分かった。



また、生徒たちは身近なところで赤外線センサを利用して自動ドアが開閉したり、温度センサを利用してエアコンが自動で室温のコントロールをしたりするなど、計測・制御システムの技術の恩恵を受けている。しかし、これらの計測・制御システムの恩恵は生徒たちにとって日々の生活の中で当たり前のようにあるもので、そこでどのような技術が使われているか、技術が社会にどのような役割を果たしているか、影響を及ぼしているかなどを気にかけることは少ない。

アンケート調査や生徒の生活を踏まえると、生徒たちはスマートフォンやコンピュータなどを使用する機会があるため、プログラムなどの計測・制御システムへの興味・関心が高い。その反面、身近な自動ドアやエアコンなどをシステムとして捉えていなかったり、自ら計測・制御システムを構想する機会は少なかったりすることから、計測・制御システムを生活や社会とつなげる、関わらせることができる感覚が乏しいことが分かった。

(2) 題材観

計測・制御システムは、これまで人間が判断し作業を行っていたことを、システムが計測し管理を自動で行うことに置き換えることができる。この自動化の考え方で、これまで学習してきた他の題材で見つけた問題に対して、計測・制御システムはその解決策を実現することができる。そして、本題材を3年間の学習の最後に設定することで、様々な場面に応用できるという計測・制御システムの特色を生かし、3年間の学習を踏まえた統合的な問題の解決を取り扱うこととした。

また、農家や自宅で作物を栽培している家庭が多い地域の実態から生徒も農業に関わる問題を身近に感じられることや、2年生での生物育成に関する技術でハツカダイコンを栽培した経験から実体験に基づいて問題設定ができることから、農業に関わる問題を計測・制御システムで解決する活動を主な題材として選定した。学習内容とねらいを明確にし、計測・制御システムの基本的な知識と技術の定着から計測・制御システムを目的に応じて工夫し創造できる学習を図る。

(3) 指導観

現代社会の農業に関わる問題と自分の栽培経験から体感した課題を繋げて問題発見・課題設定を行う活動を通して、社会の問題に対して主体的に関わろうとする態度を育てたい。また、自分が設定した課題を解決する活動の学習場面から、計測・制御システムの技術の活用について考える機会を作り、自分なりの工夫で技術を活用しようとする態度も育てたい。

そして、計測・制御システムの知識や技術の習得のみならず、得た知識や技術等を生かし自分なりの新しい発想でシステムを改良・応用することで課題を解決することができたという満足感・成就感を味わわせるとともに、学んだことや体験したことを生活に生かせるという実感を持たせたい。さらに、中学校生活3年間の技術の学習を終えた後も、これからの技術と向き合い、主体的に技術を学び続けようとする態度を育てたい。

3 題材の目標

情報の技術の見方・考え方を働かせた実践的・体験的な活動を通して、生活や社会で利用されている計測・制御システムについての基礎的な理解を図り、それらに係る技能を身に付け、計測・制御システムと生活や社会、環境との関わりについて理解を深めるとともに、社会に関わる問題などを見出し、計測・制御システムを用いて課題を設定し解決する力、持続可能な社会の構築に向けて、適切かつ誠実に情報の技術を工夫し創造しようとする実践的な態度を育成する。

4 題材の評価規準

生活や技術への 関心・意欲・態度	生活を工夫し 創造する能力	生活の技能	生活や技術についての 知識・理解
情報に関する技術にかかわる倫理観を身に付け、よりよい生活や持続可能な社会の構築に向けて、適切かつ誠実に情報に関する技術を工夫し創造しようとしている。	生活や社会の中から情報に関する技術に関わる問題を見いだして課題を設定し、目的や条件に応じて情報処理の手順を工夫することで解決する力を身に付けている。	簡単なプログラムを作成できる。	コンピュータを用いた計測・制御の基本的な仕組みや、情報に関する技術と生活や社会、環境との関わりについて理解を身に付けている。

5 指導と評価の計画（11時間）

時間	○ねらい ・学習活動	◆評価規準（評価方法）			
		生活や技術への関心・意欲・態度	生活を工夫し創造する能力	生活の技能	生活や技術についての知識・理解
1・2	○情報の処理の自動化、システム化に関わる基礎的な技術の仕組みを理解した上で、技術に込められた問題解決の工夫について考えることができる。 ・電気製品やそれらを組み合わせたシステムに用いられている情報に関する技術の仕組みを調べる。 ・情報に関する技術を利用したシステムの機能や特徴などを比較したり、開発の経緯や意図を調べたりする。		◆栽培物の管理作業を自動化するために計測・制御の目的や条件を明確にし、生産の効率、品質、環境負荷、経済性などから情報処理の手順を変更した場合の効果と比較・検討した上で、計測・制御に適した情報処理の手順を決定している。 (ワークシート) (ペーパーテスト)		◆計測・制御システムの構成や、その中でプログラムの処理についての知識を身に付けている。 (ワークシート) (ペーパーテスト)
3	○情報に関する技術の見方・考え方を働かせて、問題を見いだして課題を設定することができる。 ・社会の問題から問題点や課題を見つけ、その課題の具体的な場面や解決するためのシステムを考える。	◆管理作業の自動化による生産の効率、品質、環境負荷、経済性などへの影響を考え、プログラムを作成しようとしている。 (ワークシート)			
4	○入出力されるデータの流れを元に計測・制御システムを構想して情報処理の手順を具体化することができる。 ・見出した問題や設定した課題を解決するために解決策を構想し、最適な方法を考える。				
5 本時～ 7	○具体化した解決策の解決活動として、安全・適切なプログラムの制作、動作の確認及びデバッグ等ができる。 ・解決策を具体化したプログラムの制作を行い、動作の確認やデバッグを行う。			◆設計に基づき、温度管理などの簡単な計測・制御のプログラムを作成できる。 (ワークシート) (作品)	◆情報処理の手順についての知識を身に付けている。 (ワークシート) (ペーパーテスト)
8 ・ 9	○制作の過程や結果の評価、改善及び修正について考えることができる。 ・これまでの問題発見・課題設定・解決のための活動をふり返り、改善・修正できないか考える。	◆管理作業の自動化による問題解決とその過程を振り返り、新しい発想を生み出し改善・修正しようとしている。 (ワークシート)			
10 ・ 11	○生活や社会、環境との関わりを踏まえて技術の概念を理解した上で、技術を評価し、新たな発想に基づく改良と応用について考えることができる。 ・これまでの学習活動を振り返り、自らの問題解決の工夫を情報の技術の見方・考え方に照らして捉え、それらと既存の技術に込められた工夫との共通点を見いだす。 ・情報の技術の優れた点や問題点を整理し、持続可能な社会の構築という観点から、未来に向けた新たな改良、応用について話し合い、利用者と開発者の両方の立場から技術の将来展望について意思決定し提言をまとめる。	◆社会における情報に関する技術の課題を進んで見付け、社会的、環境的及び経済的側面などから比較・検討しようとするとともに、適切な解決策を示そうとしている。 (ワークシート)	◆社会における情報に関する技術の課題を明確にし、社会的、環境的及び経済的側面などから比較・検討するとともに、適切な解決策を見いだしている。 (ワークシート)		◆情報に関する技術が社会や環境に果たしている役割と影響について理解している。 (ワークシート)

6 本時と次時の指導計画（3・4・5（本時）／11 時間）

(1) 本時とそれまでの評価規準

- ・栽培物の管理作業を自動化するために計測・制御の目的や条件を明確にし、生産の効率、品質、環境負荷、経済性などから情報処理の手順を変更した場合の効果を比較・検討した上で、計測・制御に適した情報処理の手順を決定している。
(工夫・創造)
- ・管理作業の自動化による生産の効率、品質、環境負荷、経済性などへの影響を考え、プログラムを作成しようとしている。
(関心・意欲・態度)
- ・設計に基づき、温度管理などの簡単な計測・制御のプログラムを作成できる。
(技能)
- ・情報処理の手順についての知識を身に付けている。
(知識・理解)

(2) 本時に至るまでの授業の展開

学習過程	学習活動・学習指導	時間	学習内容	評価と指導の工夫 ＜評価の観点＞（評価の方法）	資料等
				◆評価規準 ※指導上の留意点 ○おおむね満足と判断できる状況 △努力を要する状況と判断した生徒への指導の手立て	
学習課題への意欲付け	前時の授業を振り返る。 イメージマップを用いて生産者の高齢化など問題やその問題点を見つける。また、それらの課題を考える。	2 10	・前時の授業の振り返り ・問題（生産者の高齢化・食糧危機・日本人人口の減少） ・問題点（社会の問題が具体的にどう影響しているか）	※問題点については、どの見方・考え方から見つけた問題点のかも記入させる。 ※課題に対しては具体的な製品や場面についても記入させる。 ※個人で考えた後、2～3人の少人数で意見を交換する。	ワークシートA
	学習課題（第3時） 農業に関わる問題について計測・制御システムを用いてどのような改善が必要なのだろうか？				
問題発見と課題設定	出てきた問題点や課題の中から栽培の管理作業の自動化で解決できるものを設定し、より具体的な課題やシステムを考える。	13	・その課題はどんな場面で起きるのか ・どんな計測・制御システムがあったら解決できるか	※個人で考えた後に、少人数で意見を交換し、全体でも発表形式で意見の共有を行う。 ◆栽培物の管理作業を自動化するために計測・制御の目的や条件を明確にし、生産の効率、品質、環境負荷、経済性などから情報処理の手順を変更した場合の効果を比較・検討した上で、計測・制御に適した情報処理の手順を決定している。＜工夫・創造＞（ワークシート） ○計測・制御の目的や条件を明確にし、情報の技術の見方・考え方を働かせて、問題を見だし課題を設定している。 △計測・制御の目的については温度管理やかん水など明確に考えさせる。 △自分の体験だけでなく、生産者の高齢化などの社会的な側面からも考えさせる。	ワークシートB
	社会における農業の実態や計測・制御システムの利用例などを調べる。	10	・どんな社会の実態があるのか	※個人で考える。	ワークシートC
	出てきた課題とシステムに解決すべき優先順位をつける。	10	・様々な見方で捉えているか	※個人で考える。	
	まとめ	本時の振り返りと次回の授業を確認する。	5	・本時の活動を振り返る ・次時の授業の確認	※自分の課題を解決するための方策として、「栽培物の理想の生育環境を自分で調べるとより現実的な解決策になる」と紹介し、自分なりの解決策を考える意欲付けを図る。

学習過程	学習活動・学習指導	時間	学習内容	評価と指導の工夫 ＜評価の観点＞（評価の方法）	資料等
				◆評価規準 ※指導上の留意点 ○おおむね満足と判断できる状況 △努力を要する状況と判断した生徒への指導の手立て	
学習課題への意欲付け	前時の授業を振り返る。 課題に設定した優先順位をもとに自分にとっての解決すべき課題を設定する。	2 5	・前時の授業の振り返り	※個人で考える。	
	学習課題（第4時） どんな管理作業をどのように自動化すれば課題が解決できるだろうか？				
	解決策を具体化していく。（※①②はどちらから進めてもよい） ①解決するために必要なセンサ・アクチュエータを栽培施設のどこに設置するか考える。 ②解決するためのシステムのアクティビティ図を考える。	28	・優先順位1位のみでの解決ではなく、他に合わせて解決できる課題はないか	※個人で考える。 ◆栽培物の管理作業を自動化するために計測・制御の目的や条件を明確にし、生産の効率、品質、環境負荷、経済性などから情報処理の手順を変更した場合の効果を比較・検討した上で、計測・制御に適した情報処理の手順を決定している。＜工夫・創造＞（ワークシート） ○情報の技術の見方・考え方を働かせて生産の効率、品質などから情報処理の手順を変更した場合の効果を比較・検討し、計測・制御に適した情報処理の手順を決定している。 △自分の体験だけでなく、生産者の高齢化などの社会的な側面からも考えさせる。 ◆管理作業の自動化による生産の効率、品質、環境負荷、経済性などへの影響を考え、プログラムを作成しようとしている。＜関心・意欲・態度＞（ワークシート） ○温度管理などの管理作業を自動化するにあたり、自分なりの新しい考え方や捉え方によって、解決策となるプログラムを作成しようとしている。 △トマトやハツカダイコンなどの具体的な栽培物の例を示し、自分たちの栽培の経験からどうすれば課題を解決できるか考えさせる。 ※①②についてはどちらからでも考えやすいほうから取り組む。	ワークシートD
	解決策は複数考えて、それぞれを比較しながら最適な解決策を模索していく。 似た課題を設定している他の生徒と意見を交換して自分の解決策を改善したり、新たな解決策を考えたりする。 本時の振り返りと次時の授業を確認する。	10 5	・様々な見方で捉え、目的に最も合致した解決策になっているか ・他の優先すべき課題を見つけた場合は、課題の優先順位や課題設定を見直せないか ・本時の活動を振り返る ・次時の授業の確認	※具体的な場面を想定しているからこそ、センサやアクチュエータの位置も考える必要があることを確認させる。 ※課題の解決策として折り合いがつかない場合や、思考を繰り返した結果として他の優先すべき課題が見つかった場合などは、課題の優先順位や課題設定を見直させる。 ※個人で考えた後に、少人数で意見を交換し、全体でも発表形式で意見の共有を行う。 ※1つの解決策を考案すれば終わりではない。最適な解決策を導くために、複数の案を出したり、似た課題を持っている他の人の案と比較したりする必要があることを確認させる。	ワークシートE

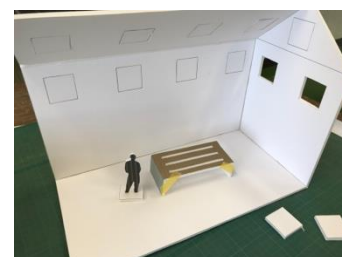
(3) 本時の展開

学習過程	学習活動・学習指導	時間	学習内容	評価と指導の工夫 ＜評価の観点＞（評価の方法）	資料等
				◆評価規準 ※指導上の留意点 ○おおむね満足と判断できる状況 △努力を要する状況と判断した生徒への指導の手立て	
学習課題への意欲付け	前時の授業を振り返る。	2	・前時の授業の振り返り		ワークシートA
	自分の課題・解決策・システムを振り返る。	3			
学習課題（本時）					
課題解決のための最適なシステムを制作できるか？					
問題発見と課題設定	4人1組みのグループでそれぞれの課題・解決策・システム案を発表し、お互いの意見を交換する。	10	・他の人の意見を聞き、新しい発想に気付く	※模型やアクチュエータの個数の関係で4人1組とした。本来ならば2人1組あたりが望ましい。	ワークシートB ワークシートC
	グループでどんな問題を解決するために、どんなシステムを制作するか相談する。	10	・それぞれの課題について共通点などからグループの課題を設定しているか ・様々な見方で捉え、目的に最も合致した解決策になっているか	※それぞれが別のプログラムを制作し、組み合わせて1つのシステムを構築しても良い。例えば1人は温度管理のシステム、1人はかん水のシステム、1人は調光のシステムなど。	
	システムをアクティビティ図に表す。	5		◆情報処理の手順についての知識を身に付けている。 ＜知識・理解＞（ワークシート） ○目的に合わせてアクティビティ図で流れを表現している。 △アクティビティ図について振り返らせる。	
	micro:bitを使い、目的に合うプログラムを制作する。その都度デバッグを行い、動作を確認する。	15	・センサーの場所、アクチュエータの場所は適切か ・しきい値などの設定は適切か ・もしもの場合などを想定しているか	◆設計に基づき、温度管理などの簡単な計測・制御のプログラムを作成できる。＜知識・理解＞（ワークシート） ○目的に達成するプログラムが制作し、デバッグを行い動作の確認ができる。 △micro:bitの使い方について振り返らせる。 △デバッグをして動作の確認をさせる。	
まとめ	本時の振り返りと次時の授業を確認する。	5	・本時の活動を振り返る ・次時の授業の確認		

(4) 本時とそれまでの指導資料

このページは、農業に関する社会の問題（食糧危機、生産者の高齢化、日本の人口減少）を背景とし、問題発見、課題設定、そして解決すべき課題の決定までの流れを示しています。特に「問題発見」では、農業の現状と課題を整理し、「課題設定」では、具体的な課題（例：かん水・肥料の管理）を設定しています。

このページは、課題解決の過程と新たな課題の発見を示しています。「課題解決」では、センサー・アクチュエータの場所とアクティビティ図の作成が中心です。また、「新たな課題の発見」では、解決策から新たな課題（例：かん水の自動化）を見出すプロセスが示されています。



ハウス栽培の模型