

# 未来社会を切り拓くための資質・能力を育む学習指導の研究

## ～D 情報 統合的な問題解決に向けて～

埼玉県中学校技術・家庭科研究会（第4分科会）

深谷市立花園中学校 教諭 國本隆晶

### 1 はじめに

現在、グローバル化の進展や絶え間ない技術革新等により、社会が大きく、また急速に変化している。このような将来の変化を予測することが困難な時代を前に、生徒たちには、社会の変化に主体的に対応し、よりよい生活や持続可能な社会を構築するために必要な資質・能力を育んでいく必要がある。

### 2 研究のねらい

中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 技術・家庭科編には、「(6) 各内容における (2) 及び内容の「D情報の技術」の (3) については、次のとおり取り扱うものとする。ウ 第3学年で取り上げる内容では、これまでの学習を踏まえた統合的な問題について扱うこと。」と記されている。これは現代社会で活用されている多くの技術が、システム化されている実態に対応するためである。

「統合的な問題」を解決するためには、これまで学習してきた内容A～Dの知識を組み合わせる必要がある。内容Dは、さまざまな技術を組み合わせやすく、多くの問題解決の場面に対応できるという特徴がある。そこで、第4分科会では、内容Dに焦点をあて、本県研究テーマである「未来社会を切り拓くための資質・能力」の育成に迫れると考えた。さらに、その資質・能力を「社会的な問題に対して技術を適切に選び、応用できる力」と捉え、目指す生徒像を以下のように設定し研究を進めた。

社会的な問題を解決するために、技術を適切に選び、  
応用できる生徒

### 3 研究仮説

昨年度まで、3年次の「統合的な問題」を解決する場面を micro:bit を使って、管理作業を自動的に行う植物工場や災害時に無人で運営できる避難所を題材に研究してきた（図1, 2）。

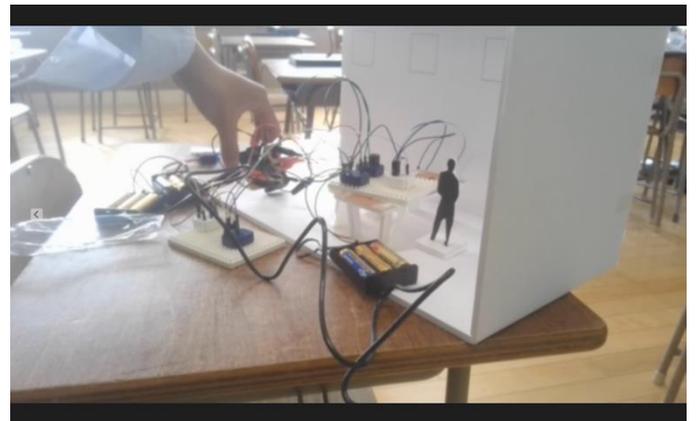


図1 植物工場モデルの製作

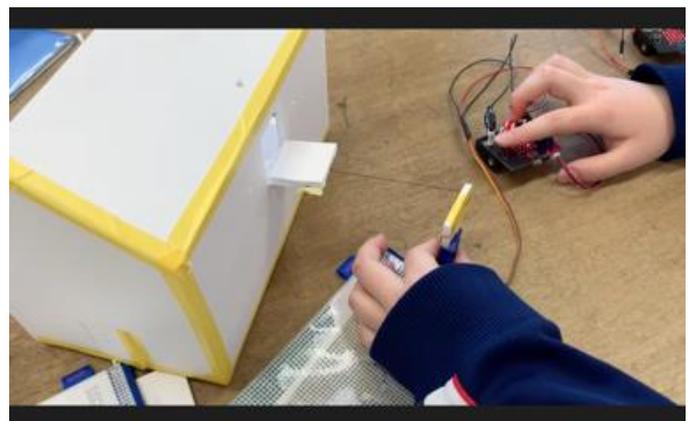


図2 避難所モデルの製作

その中で、1・2年次において技術の見方・考え方に気づき、それらを働かせる経験の必要性を強く感じた。そこで研究仮説を以下のように設定した。

- 1 1・2年次に見方・考え方に気付き、働かせる経験を積み、「統合的な問題」に向き合うことで、未来を切り拓くための資質・能力を育めるだろう。
- 2 問題を捉える範囲を、年次ごとに広げることで3年次には社会の「統合的な問題」を解決できる能力が育まれるだろう。

#### 4 研究の実際

それぞれの仮説について、以下のような研究を行った。

##### (1) 研究仮説 1

①3年次に計測・制御（統合的な問題解決）で1・2年次で働かせた技術の見方・考え方に活かせるようにした。

C エネルギー変換の技術では特に「電気的安全性」の視点から見方・考え方を働かせた（図3）。

①開発した懐中電灯についてまとめてみよう！！回路図には工夫したところや解決のための動きを記入しよう！

わたしが解決した課題は・・・	この課題に対して	どんな機能があたりいいか	着目した視点
	災害時、光や音で周囲に知らせることはできないか	地震が起こると光を、避難時には光や音を出す機能	社会からの要求 安全性

機能を記入しよう！

主体的に学習に取り組む態度

実態図（写真）

ボタンスイッチを押すとブザー1つが鳴る。

製品が傾くとLED 2つが少しの間点灯する

切り替えスイッチをONにするとLED 2つがずっと点灯する

図3 C エネルギー変換の技術のワークシート

B 生物育成の技術では生徒が住む地域の実態のデータを基に「生産の自動化」の視点から見方・考え方を働かせた（図4）。

月 日 組 番 名前

B-09 わたしたちの地域の問題を解決できないか？  
生物育成の技術

### 熊谷市の農業や産業の実態

資料：第2期熊谷市人口ビジョン・総合戦略（令和2年3月）

熊谷市の農家数（H28）

平成27年	4059
平成22年	4730

農業就業人口と販売農家（平成27年）

性別(A)	女性(B)	男性(C)
75歳以上	0	200
70-74	732	354
65-69	312	302
60-64	352	227
55-59	241	108
50-54	88	48
45-49	41	30
40-44	44	15
35-39	25	14
30-34	28	5
25-29	17	5
20-24	4	4
15-19	3	3

熊谷市の産業分類別従業員数と付加価値額（平成28年）

産業・事業	従業員数(人)	付加価値額(億円)
農業	219	2,02
建設業	49,79	6,04
製造業	139,12	8,51
卸売業・小売業	177,24	17,79
サービス業	107,25	4,93

①イメージマップを使って、地域の農業の問題から問題点や課題を考えてみよう！

熊谷市の農業の実態から見える問題

生産者の減少

問題点

課題

図4 B 生物育成の技術のワークシート

②製作過程の場面では、作業日誌として「今日やった作業」と「次回やるべきこと」を記述させ、作業の見通しを立てさせている（図5,6）。

○作業日誌

月/日	今日やったこと・進み具合	次回は・・・
例	3つある機能のうち、2つの機能のプログラムが完成した。 施設のパーツをすべて切り出した。	次回は、残りの1つの機能にプログラムを完成させる。修正が必要ならば、修正をする。 施設の組み立てを行う。
10/19	マイコンボードを接続できた。 1つのプログラムが完成した。	残りのプログラムを完成させる。
12/7	温度と明るさの調整ができた。	ファンをとりつける。
12/14	STEP5の組み立てが完了した。	STEP3の組み立てを進める。
12/19	ファンとLEDとブザーをつけた。	プログラムを完成させる。

図5 振り返りシート①

F. 開発を振り返ろう		★開発における技術の視点	
日付	今日考えたこと	次回すること	例
9月2日 (金)	設計を見直して、強度が上がるように角板の本数を増やしてみた。	設計が合格したら、材料にけがきを行う。次回までに動画で作業内容を確認しておく。	例 悪いものを見せても壊れないか？ (技術の視点ごとに、検証したことを記入しよう。解決できなくてもOK)
9月6日 (水)	PDF, STLを印刷して見直し。種類をいくつか試す。	A-14を確かめきれいに取っ払うように頑張る。	社会的な視点 「ビックリリストにできるか？ (物を置いたとき)
9月20日 (水)	今日は、0からつくって組み立てました。	0からまた頑張る。ていねいに作業をする。	生産性 「余りがなるべくないよう」にできるか？
10月3日 (火)	今日は、設計が終わりがまを終わらせた後、1から組み立てました。	木材を切断する。	安全性 「上に電話を乗せても壊れないか？ 木を無駄に使わないようにできるか？」
10月4日 (水)	今日は、切断と組み立てをしました。あと少し残りので頑張ります。	切断、切削を終わらせる。	耐久性 「物をたくさん置いても入るか？」
10月10日 (水)	今日は、切削を終わらせた後、組み立てをしました。	組み立てを終わらせる。	生産性 「組み立て式にできるか？」
10月25日 (水)	今日は、穴あけけがき、穴あけ、組み立てをしました。	組み立てを終わらせる。	
11月1日 (水)	今日は、ボルト、ナット、塗料を準備しました。	塗料を終わらせる。	
11月7日 (水)	今日は、塗料をしました。少し乾かしました。	塗料を乾かす。	
11月22日 (水)	今日は、塗料を終わらせた後、組み立てをしました。	課題を終わらせる。	
月 日 ( )			

図6 振り返りシート②

(2) 研究仮説2

A~D の分野における課題解決の難易度と問題を見出す範囲は図7に示すように、学年が上がるにつれて高くなることが求められている。各学年の授業で扱う題材と問題を見出す範囲を表1のように設定した。

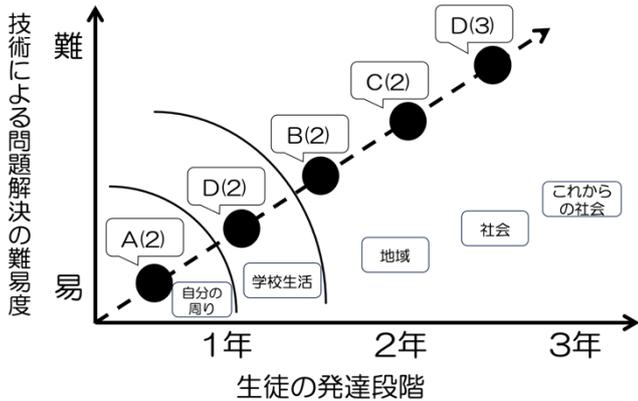


図7 発達段階における問題解決の難易度と問題を見出す範囲

表1 学年ごとの題材と問題を見出す範囲

題材名 (問題を見出す範囲)
1年生
A(2): 生活をよりよくするための木工品を開発できないか? (自分の周り)
D(2): 来校者のための学校デジタル案内板を開発できないか? (学校生活)
2年生
B(2): 地域の農業活性化のための栽培方法を開発できないか? (地域)
C(2): 災害時のための電気機器を開発できないか? (社会)
3年生
D(3): 持続可能な社会のための自動化システムを開発できないか? (これからの社会)

(3) その他

① A 材料と加工の技術 (1 年次) では木工品の設計に 3D モデリング (Tinkercad) を用いた。その経験から、3 年次のモデル製作の際に、自分で必要なミニチュアを作成できるようにした。より伝わりやすいモデルとなった (図8)。



図8 3Dプリンタでの印刷の様子

② 3年間を見通した学習を行うために、授業プリントは内容、学年を問わず同じフォーマットのものを利用した。使用する語句も「問題」「課題」「解決策」のように統一した (図9)。

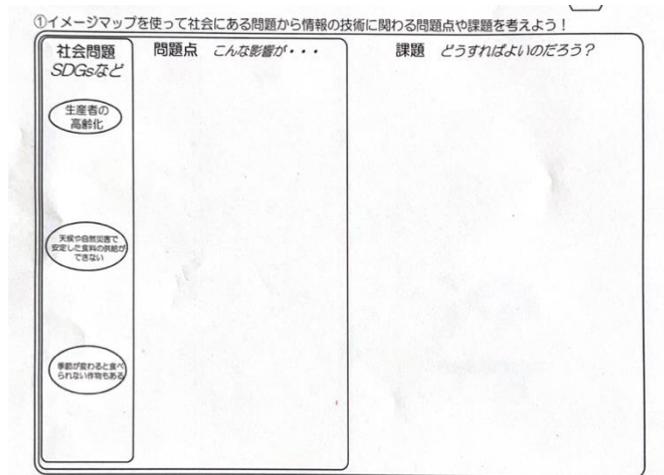


図9 授業プリント・フォーマットの例

③ 振り返りでは「授業内容で興味・関心を持ったこと」には★、「さらにやってみたいこと・もっと知りたいこと」には◆を先頭に記述させた。この記述は、最終的に主体的に学習に取り組む態度の「粘り強い取り組みを行おうとしている側面」の評価につながるものである。具体例を教員が提示して記述しやすいように工夫した (図10)。

○作業日誌		
月/日	今日やったこと・進み具合	・次回は・・・
	3つある機能のうち、2つの機能のプログラムが完成した。 施設のパーツをすべて切り出した。	次回は、残りの1つの機能にプログラムを完成させる。修正が必要ならば、修正をする。施設の組み立てを行う。
10/19	マイクロビットを持続させた。 1つのプログラムが完成した。	残りのプログラムミスを完成させる。
12/7	温度と明るさの調整ができた。	ファンをとりつける。
12/14	STEP5を8まで進めた。	STEP13くらいまで進める。
12/19	ファンとLEDとセンサーを付けた。	プログラムを完成させる。

図10 振り返りシート③

④ 授業における宿題は Teams を使って回収している。ルーブリックを提示し、生徒が目標を見失わないようにした。評価 ABC の3段階評価で、B や C 評価の生徒には改善すべき点を伝え、再提出を促した (図11)。



図11 Teams の課題配信ページ

⑤ micr:bit 以外のコンピュータを使った場面では、あおり運転を問題として扱った。後続車が近づくと、光と音で前の運転者に知らせるシステムを作成した (図12)。後続車の運転手にも文字でメッセージを伝えることもできた。



図12 あおり運転を防ぐシステム

## 5 おわりに

### (1) 成果

各分野の初めに、どのような作品を作るかを生徒に思い描かせることで見方・考え方に気付き、働かせる様子が活発化した。技術の授業では、生徒達の考えと制約条件にうまく折り合いをつけて作品作りを行わなければならない。そのためには、生徒がどのようなことができるのか、習熟度と学習環境面で教員側が予測して授業準備をしていく必要があることが分かった。

### (2) 課題

中学校3年間の集大成として統合的な問題解決を行うためには、1・2年生でさまざまな見方・考え方に気付き、そして働かせる訓練をしておく必要性を改めて強く感じた。よって、統合的な問題解決ではゴールとして、どのような課題解決の場面を設定するのかを決め、そのゴールに向けてどのような授業の展開で見方・考え方に気付かせるのか3年間を見通した授業計画の作成が必須である。

3年生では、これまでの授業を振り返り、働かせてきた見方・考え方を再確認する時間が必要である。そのために、1年次から毎授業の「振り返り」で、授業で分かったことだけでなく、自分の作品設計に必要なと感じた知識、次回の製作で行うべき作業などを記述させておく。そして、その記述を3年次の「統合的な問題」を解決する場面で活用できるようにさせておく。

## 6 参考文献

- ・ 中学校学習指導要領解説【技術・家庭編】  
(平成29年告示・文部科学省)
- ・ 埼玉県中学校教育課程編成要領  
(平成30年3月・埼玉県教育委員会)
- ・ 中学校技術・家庭科 理論と実践 No.61  
(令和5年6月・全日本中学校技術・家庭科研究会)