

指導資料

技術・家庭科(技術分野)第48号



鹿児島県総合教育センター
平成30年10月発行

対象
校種

中学校 義務教育学校
特別支援学校

新学習指導要領における第3学年の 「統合的な問題」に対応した題材の工夫

技術・家庭科(技術分野)において、新学習指導要領には、「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。」と規定されている。本稿ではこの規定を踏まえ、第3学年で取り扱う具体的な題材例などについて紹介する。

1 新学習指導要領における第3学年で取り上げる内容の規定

(1) 規定の意図

中学校学習指導要領(平成29年3月)では、技術・家庭科技術分野(以下、「技術分野」という。)の第3学年で取り扱う内容について次のように示されている。

3 内容の取扱い

(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。

(下線は筆者)

技術分野の担当者として、まずは、このように規定された意図を理解する必要がある。例えば、これまで「エネルギー変換に関する技術」の学習で取り上げられる代表的な題材の一つに自動車があるが、現在の自動車は、ガソリン等の燃料を動力に変換するだけではなく、情報の技術によって制御され、燃費を伸ばし、安全性を高めるなど様々な工夫がなされている。これは、自動車に限ったことで

はなく、現在の技術は、複数の技術を統合化・システム化することで、多様化した問題の解決を図ったり、新たな価値を生み出したりしている。その技術をよりよい方向に向けていくことは、これからの社会を生き抜くために必要な力の一つであり、その力を身に付けるための資質・能力を育成することが技術分野の目標である。

以上を踏まえ、義務教育段階における技術に関する学習のまとめとして、第3学年においては、複数の技術を用いなければ解決できない問題に取り組みさせることが規定されている。

(2) 具体的な留意点

規定に示されている「これまでの学習を踏まえる」とは、第1・2学年で学習した内容を踏まえるということである。ただし、ここでいう「これまでの学習」とは、第1・2学年で学習したすべての内容のことではなく、「一つ以上の内容」を示している点に留意する必要がある。

また、「統合的な問題」とは、「複数の技術」を生かして解決する問題のことであるが、ここでいう「複数の技術」とは、二つ以上の未習内容を生かすことではない。第3学年で履修する内容及び項目において、既習内容を

生かした問題を設定するということに留意する必要がある。

さらに、この規定では、同じ内容で学習したことだけを生かすことは想定されていない。例えば、第3学年で内容「D情報の技術」の「計測・制御のプログラミング」を取り扱う場合、同じ内容「D情報の技術」の「ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミング」で学習したことだけを生かすことは、この規定には該当しないことになる。これを規定の学習にするためには、例えば、内容「B生物育成の技術」で学習したことも生かすなど、他の内容で学習したことを加えることが必要になる。

第3学年で取り上げる内容を検討する際は、これまでに述べた留意点に配慮した上で、3学年間を見通した指導計画を立案することが重要になる。

2 第3学年で取り上げる具体的な題材例

第3学年で取り扱う内容については、『中学校学習指導要領解説技術・家庭編』（平成29年7月）において、「各分野の各項目に配当する授業時数及び履修学年については、生徒や学校、地域の実態等に応じて各学校で適切に定めること」、また、「各内容を示す順序は、各学校における指導学年などを規定するものではない」と示されている。したがって、内容「A材料と加工の技術」から内容「D情報の技術」のいずれも取り扱うことができる。しかし、「統合的な問題」の設定のしやすさや、各内容の学習において必要となる資質・能力と生徒の発達の段階等を考慮すると、内容「Cエネルギー変換の技術」あるいは内容「D情報の技術」を取り扱うことが妥当である。そこで、本稿においては、第3学年における内容「Cエネルギー変換の技術」の取組例と、内容「D情報の技術」の取組例について紹介する。

(1) 内容「Cエネルギー変換の技術」の取組例

内容「Cエネルギー変換の技術」については、瀬戸内町立古仁屋中学校の竹下教諭の取組を基に示す。

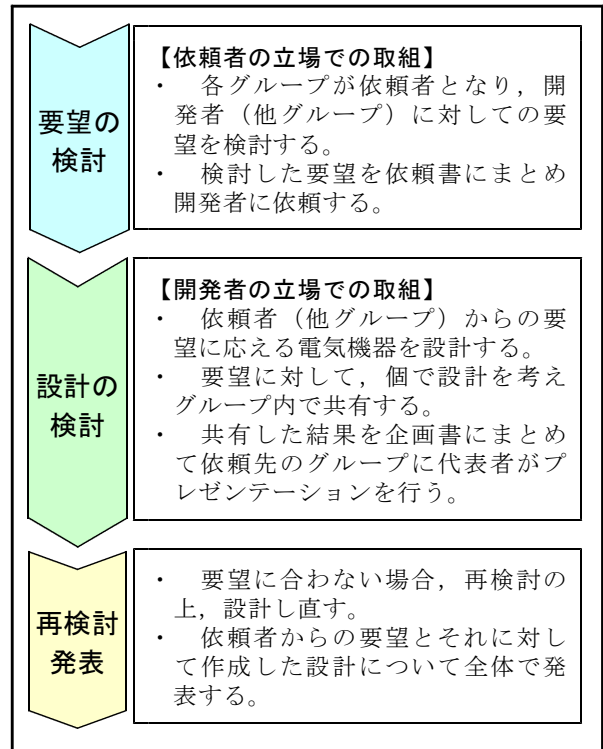


図1 「エネルギー変換の技術」における学習過程例

図1は、エネルギー変換の技術によって問題の解決を図る学習過程例である。依頼者と開発者の視点からものづくりに取り組むことを通して、「生活や社会の中から技術に関わる問題を見いだして課題を設定し、解決策を構想し、製作図等に表現し、試作等を通じて具体化し、実践を評価・改善するなど、課題を解決する力を養う」という技術分野の目標に沿った取組になっている。また、図2のように、依頼内容を明確に提示し、それに応じて設計した電気回路を依頼者に分かりやすく提案できるようなワークシートも工夫されている。さらに、設計した電気回路の正常な動作を確認するために、写真1のような自作教具を用いて実験も行っている。このように繰り返し試行錯誤させる中で、依頼者のニーズに沿った最適な電気回路の設計を図る手立てがとられている。

防災ライト電気回路設計依頼書	
設計依頼者	3 班 <small>制約条件(使用できる部品)</small>
使用目的	災害時に使用できるライト
想定される使用場面	停電中
要望	値段は少なくて、機能が沢山、長続きする日持ち。 <small>上記の内で、回路設計を依頼します</small>

防災ライト電気回路設計企画書	
依頼されました電気回路の設計を以下のように、提案させていただきます。	
設計担当	3 班
使用場所 保管場所	使用場所: 停電のとき
回路図	
回路の動作説明	<p>・手回し発電機を使って回すことで、充電もできて、LEDが点灯します。</p> <p>設計した回路の説明 ・LEDの両端の電圧が0Vになるまで、充電し、長持ちさせる。また、LEDの両端の電圧が0Vになるまで、充電し、長持ちさせる。</p>

図2 設計依頼書と設計企画書

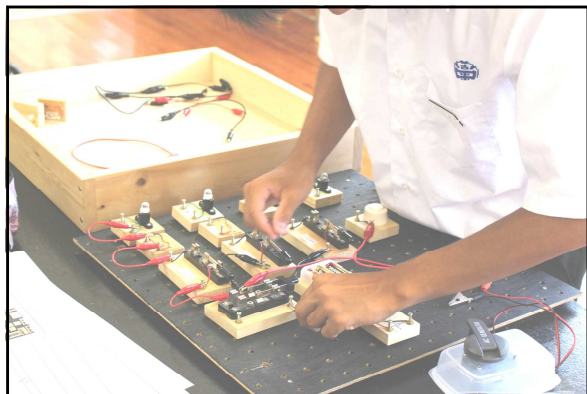


写真1 電気回路の動作確認

この学習を「これまでの学習を踏まえた統合的な問題」として取り組む視点から見直すと、図1の「要望の検討」段階において、図2の「電気回路設計依頼書」を、表1のように「電気製品設計依頼書」として設計を依頼する電気製品の使用目的及び使用条件を明確にさせることが必要になる。この電気製品は、屋外で使用する防災ライトであることから、それに合わせた電気回路を設計することだけでなく、その電気回路を収める筐体についても、防水性や耐久性を考慮した設計が必要になる。その参考となるのは、内容「A材料と加工の技術」で学習した材料の特性や構造などである。

*1 筐体(きょうたい)：機械や装置の本体部分

*2 スクラッチ(Scratch)：マサチューセッツ工科大学(MIT)メディアラボで開発された無償で利用できるプログラミング言語

表1 電気製品設計依頼書

電気製品設計依頼書	
依頼者名	○ ○ ○ ○
電気製品名	防災ライト
使用場所	主に屋外
使用者	子供から高齢者まで
使用時間(時間帯)	主に夜間
予想される使用場面	夜間の非常時に避難する際、使用する。
要望	<ul style="list-style-type: none"> ・電池がなくても利用可能なもの ・低コストで多機能(ブザーを付けるなど) ・雨天時でも使用可能なもの ・丈夫なもの ・子供でも使える重さと大きさ

また、同じ「防災ライト」でも、「室内が暗くなったら自動点灯する」、あるいは「室内が暗くても音に反応して自動点灯する」などの使用条件を提示することで、内容「D情報の技術」の「計測・制御のプログラミング」で学習したことを基に、光センサや音センサを活用したプログラミングと組み合わせることも考えられる。

このように、現在取り組んでいる学習内容でも、「これまでの学習を踏まえた統合的な問題」として取り組む視点から見直しを図ることによって、第3学年で取り上げる題材として活用することができる。

(2) 内容「D情報の技術」の取組例

内容「D情報の技術」については、「計測・制御のプログラミング」を「これまでの学習を踏まえた統合的な問題」として取り組む視点から示す。

この題材として、スクラッチ^{*2}ベースのプログラミング言語に対応した市販のマイコンボードを利用した「自動かん水装置の製作」を取り上げる。写真2は、実際に製作した自動かん水装置である。これは、花鉢の土

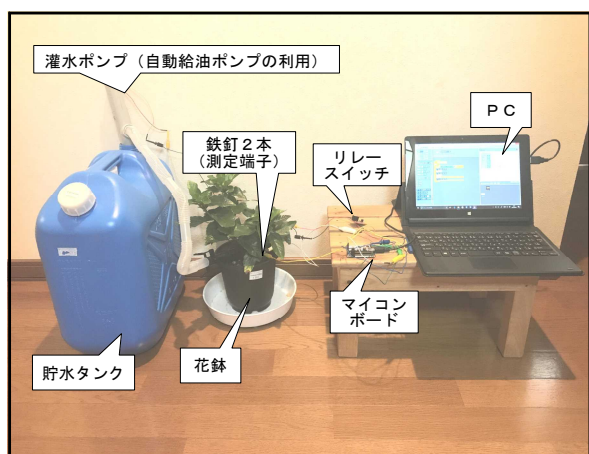


写真2 製作した自動かん水装置

壤の湿度によって、自動でかん水する装置である。湿度の測定は、鉄釘2本を測定端子として、その間の抵抗値により、かん水を必要とする値を設定している（当センター指導資料第1926号参照）。

表2は、本題材の指導計画例である。ここに示したとおり、本題材では技術分野の複数の内容を踏まえた統合的な学習を展開することができる。つまり、「これまでの学習を踏まえた統合的な問題」として設定することができるのである。例えば、この自動かん水装置を制御するプログラムは、育成する植物の特性や必要となるかん水量、かん水のタイミング、土壌の状態による透水性や保水性などを基に作成する必要がある。その参考となるのは、内容「B生物育成の技術」で学習したことである。また、この取組では、生徒にプログラムを作成させるだけでなく、この自動かん水装置自体も製作させる計画になっている。自動かん水装置を正常に作動させるためには、マイコンボードや各電気部品を適切に接続する必要があるが、その参考となるのは、内容「Cエネルギー変換の技術」で学習したことである。さらに、効率的で確実なかん水を行うためには、自動かん水装置のかん水部分を工夫することも考えられる。耐水性や耐久性などを考慮した材質や形状について生徒が考える際の参考となるのは、内容「A材料と加工の技術」で学習したことになる。

表2 「自動かん水装置製作」の指導計画例

学習項目	時数	主な学習活動	関連する内容
1 生活の中にある計測・制御の技術	1	コンピュータを使った計測・制御について関心をもち、身の回りで使用されている計測・制御システムについて調べる。	
2 情報処理の手順とプログラム	1	目的に合った計測・制御をするための仕事の手順を考え、プログラムを作るためのフローチャートをかく。	
3 自動かん水装置の製作1	2	身の回りにある材料を生かして、目的に応じた自動かん水装置を製作する。リレースイッチ等の働きや仕組みを調べるとともに、電気回路の確認をする。	A材料と加工 Cエネルギー変換
4 自動かん水装置の製作2	1	グループで土壌の湿度等を測定し、目的や条件に応じた基準となるプログラムを作る。	B生物育成
5 自動かん水装置の製作3	2	対象となる植物の土壌状態による水の浸透率や保水率、必要とする灌水量や灌水のタイミングなど実験や調べ学習等によりグループごとに確認する。	B生物育成
6 自動かん水装置の製作4	1	前時までに確認した諸条件に基づき、基準となるプログラムを改善する。	B生物育成
7 自動かん水装置の製作5	1	実際に自動かん水装置を作動させ、その結果に基づいて、プログラムや装置を更に改善する。	A材料と加工 B生物育成 Cエネルギー変換
8 情報に関する技術の評価・活用	1	これまでの学習を振り返り、これからの情報技術について考える。	

このように、一つの題材を内容AからDの関連性を考慮して見直すことによって、システム化した現在の技術に適応した、第3学年で取り上げる「これまでの学習を踏まえた統合的な問題」として設定することができる。

3 「つくるだけのレベル」からの脱却

今回の改訂では、技術分野の担当者として改めて確認しておくべきことがある。それは、「技術分野の学習は、単につくるだけのレベルではなく、つくることだけを目的とした授業は想定していない。」ということである。これまでの実践的・体験的な活動を重視しながら、技術の発達を主体的に支える力や技術革新を牽引する力の素地となる資質・能力を身に付けさせることを意識して、授業改善を図る必要がある。

ー引用・参考文献ー

- 文部科学省『中学校学習指導要領』平成29年、東山書房
- 文部科学省『中学校学習指導要領解説技術・家庭編』平成29年、開隆堂
- 村上広樹『Scratchで学ぶプログラミングとアルゴリズムの基本』平成27年、日経BP社
- 鹿児島県総合教育センター『指導資料第1926号』平成29年10月
- 鹿児島県中学校技術・家庭科教育研究会『第61回九州地区中学校技術・家庭科教育研究大会鹿児島大会要録』平成29年11月

(教職研修課 上栗 博文)