

小・中学校のつながりを意識した技術教育の授業づくり — 中学校入門期のガイダンス授業実践を通して —

大黒 康弘

平成24年度から中学校の新学習指導要領が完全実施される。中学校技術・家庭科では第1学年の各分野の最初に「ガイダンス」が新設され、小学校での既習内容と関連させながら、身の回りにあるものを技術的な視点で捉えさせる手立てが必要である。

本研究は、小・中学校の一貫した技術教育の樹立に向けて、今回の改訂で新設された「ガイダンス」における授業展開の可能性を探ることを目的とした。授業設計にあたり、小学校各教科の内容分析や中学1年生へのアンケート調査・分析を行った。その結果、技術教育と関わりのある小学校の教育活動の中で、不得手な活動があることも明らかになった。これらの結果を踏まえて「ガイダンス」の学習指導案や教材を作成し、授業実践を通してその効果を検証した。

〈キーワード〉 技術教育、新学習指導要領、小学校との関連、図画工作、ガイダンス、授業

I 主題設定の理由

普通教育のなかで、教科として技術科教育が位置付けられているのは中学校3年間のみである。しかし図1に示したように、人生を長いスパンで見ると、生涯の各時期において技術教育が様々な場所や形で行われている。従って、その前後を担っている学校における技術教育が果たす役割は大きく、系統的に技術教育を捉えることが不可欠である。平成24年度より完全実施される中学校技術・家庭科の新学習指導要領では、技術・家庭科の指導を体系的に行う視点から、両分野ともに、小学校での学習を踏まえ、中学校3年間の学習の見通しを立てさせるガイダンス的な内容を設定し、第1学年の各分野の最初に履修することになった。よって、小学校の教育活動の中

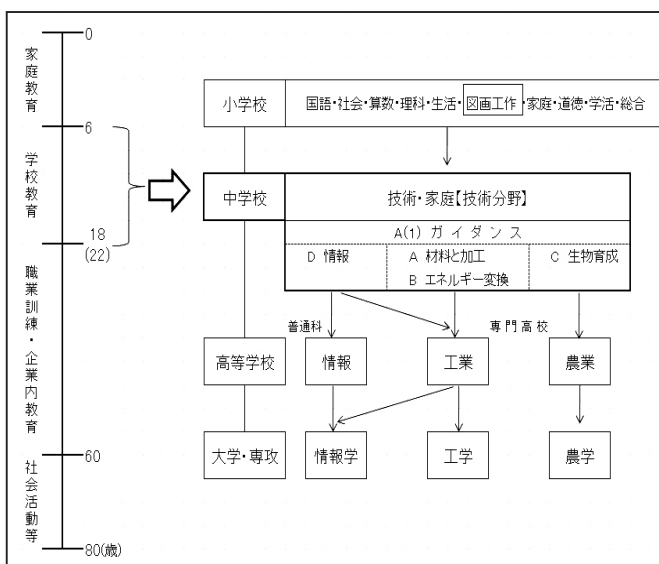


図1 系統的な技術教育

で、どのような「技術教育」が行われ、新学習指導要領で示された中学校技術分野必修の四つの内容、「A材料と加工」「Bエネルギー変換」「C生物育成」「D情報」とどう関連しているかを把握することは大切なことである。またガイダンスの授業をどのように進めるかについては、学校現場の技術科教員も次年度からの実施に向けて試行錯誤している状況にある。

そこで本研究では、新たに設定されたガイダンスに焦点を当て、子どもたちが中学校入門期に、技術科の授業に興味・関心をもって臨むことができるようなガイダンスの開発を目指し、本主題を設定した。

II 研究の目標

教科としてのみならず、義務教育9年間を見据え、継続的・系統的に技術教育を捉えた分析・調査を行い、中学校入門期のガイダンスの授業を効果的に行うための授業の在り方を、実践を通して考察する。

Ⅲ 研究の方法

1 技術教育の視点から見た小学校の学習内容と中学校技術科教育の分析

(1) 技術教育の視点から見る小学校新学習指導要領との関連分析

小学校新学習指導要領(以下「小学校指導要領」と省略)において、中学校技術・家庭(技術分野)と内容につながりがある教科や単元を、技術分野A～Dの内容ごとに調査・分析する。

(2) 小学校図画工作科と中学校技術科の教科書内容の分析

小・中の系統的な学習のために、小学校図画工作科(以下「図工科」と省略)教科書と中学校技術科教科書に共通して登場する道具や機械等を整理し、同じ道具・機械における小学校図工科と中学校技術科における指導内容を分析する。

2 子どもの実態の把握

研究協力校の中学校1年生を対象に、小学校の各教科でのものづくり経験や栽培体験、電気の学習やパソコン操作についてのアンケート調査を行い、その結果を分析する。

3 ガイダンスの授業設計および授業実践と考察

小学校指導要領と中学校技術科教科書および子どもの実態アンケートを基に、中学校技術科の入門期に行う1年生のガイダンス的な内容の授業を設計し、授業実践する中でその効果を検証する。

Ⅳ 研究の内容

1 技術教育の視点から見た小学校の学習内容と中学校技術科教育の分析

(1) 技術教育の視点から見る小学校新学習指導要領との関連分析

中学校学習指導要領解説技術・家庭編「技術分野」(以下「技術指導要領」と省略)の「(ii)改善の具体的事項」の中に、「(ウ)技術に関する教育を体系的に行う視点から、小学校での学習を踏まえた中学校での学習のガイダンス的な内容を設定するとともに、他教科等との関連を明確にし、連携を図る」と今回の改訂で初めて示され、中学校技術分野と小学校の関連を考えた授業展開が必要になった。教科としての「技術」が中学校3年間しかないものの、小学校とのつながりを意識してガイダンスや年間計画を立案すること、また中学校3年間の学習を系統的に考えて見通しをもたせる指導が大切である。

そこでまず、技術指導要領と小学校指導要領のつながりを、技術分野のA～Dの内容ごとに調べ、表1にまとめた。

① 「A 材料と加工」との関連

本内容では、製図の学習において、小学校算数科「図形」(3・4年の作図、4・5年の立体の見取図・展開図、6年の縮図・拡大図)の概念が必要となる。また木材や金属・プラスチックなどの材料学習では、4年理科「金属、水、空気と温度」、1・2年生活科「自然やものを使った遊び」での学習や経験が生きてくる。これらの材料を使った製作実習の場面では、6年理科「てこの規則性」や図工科で1年次から段階を追って6年まで使用した様々な「材料や用具」の学習経験が、作ることへの自信や楽しさにつながる。技術指導要領の「A材料と加工」の中でも、「これらの内容を指導するに当たっては、小学校における図工科などにおいて習得したものづくりに関する基礎的・基本的な知識及び技能を踏まえ、中学校での学習の見通しをもたせるよう配慮する。」と示されている。本単元の導入や終末では、技術の進展と環境保全や森林資源について触れることを考えると、5年社会科「我が国の国土の自然などの様子」とのつながりも大きい。

② 「B エネルギー変換」との関連

本内容では、電気について扱う割合が大きいので、理科との関わりが大きい。技術指導要領の「Bエ

エネルギー変換」の「ア エネルギーの変換方法や力の伝達の仕組みを知ること」の中でも、「この学習では、小学校及び中学校の理科等におけるエネルギーに関する学習を踏まえ、関連する原理や法則が具体的にどのような機器やシステムに生かされているかを取り上げ、科学的な根拠に基づいた指導となるよう配慮する」と示されている。3年理科「電気の通り道」、4年理科「電気の働き」、5年理科「電流の働き」、6年理科「電気の利用」で、4年間を通じて電気について段階的に原理や法則などを学習してきている。また機械的な要素については、3年理科「風やゴムの働き」や5・6年図工科「面白い動き」と関連している。本単元では電気エネルギーや機械について触れることを考えると、5年社会科「我が国の工業生産」で学んだ知識を生かすことができるだろう。

③ 「C 生物育成」との関連

本内容では、技術指導要領の中に小学校との関連の記述は直接見られないが、1・2年生活科「動物の飼育・栽培」や3～6年理科の動物や植物に関する多くの単元とつながりがある。道徳では各学年「自然や崇高なもののかかわりに関すること」にもつながっているため、技術指導要領の「内容の取扱い」でも示されている、技術にかかわる倫理観が本単元を通して育成されることが望まれる。また栽培や飼育する意義を考える点では、6年社会科「我が国の歴史」や5年社会科「我が国の農業や水産業」の学習が根底となるであろう。

④ 「D 情報」との関連

本内容では、表1の小学校指導要領総則の記述からもわかるように、特定の教科とのつながりというよりも、総合的な学習の時間を中心とした小学校の教育活動全体と関連している。また技術指導要領の「D情報」の中に、「情報活用能力を育成する観点から、小学校におけるコンピュータの基本的な操作や発達の段階に応じた情報モラルの学習状況を踏まえるとともに、他教科や道徳等における情報教育及び高等学校における情報関係の科目との連携・接続に配慮する」と示されている。つまり小学校から高等学校までを見据えて系統的に情報教育を進めることが求められていると言える。

⑤ 技術分野全般に関すること

技術分野A～Dの各内容ごとに小学校指導要領との関連を見てきたが、中にはA～Dの内容ごとに分けられない、技術分野すべてにかかる学習内容もある。1・2年生活科の身近に使う物を作って遊ぶ活動、図画工作科の手や体全体・材料や用具を使って表現する活動は、人間が昔から手を使って道具を作り、生活に役立つものを作ってきたことを考えると、技術教育の根源と言えるものだろう。またこの技術教育の一連の流れや動作からは勤労の尊さや生産の喜びを体得することができ、小学校での特別活動の中の勤労生産・奉仕的行事はもちろん、総合的な学習の時間における様々な社会体験やものづくり、生産活動などと相通じるものがある。道徳で学んできた勤労や我が国の文化を、中学校技術分野の中でも改めて見つめ、生徒一人ひとりの倫理観を高めていく場としたい。

表1 小学校新学習指導要領と中学校技術・家庭科（技術分野）との関連

技術分野 全般		
社会	第6学年 我が国の歴史	<ul style="list-style-type: none"> ・文明開化 ・戦後の国民の生活の向上
生活	第1・2学年 遊ぶ活動	<ul style="list-style-type: none"> ・身近な自然を利用したり、身近にある物を使ったりなどして遊びや遊びに使う物を工夫してつくり、その面白さや自然の不思議さに気づき、みんなで遊びを楽しむことができるようにする
図工	第1・2学年 表現	<ul style="list-style-type: none"> ・並べたり、つないだり、積んだりするなど体全体を働かせてつくる ・身近な材料や扱いやすい用具を手を働かせて使うとともに、表し方を考えて表す

道徳	第3・4学年 表現	・前学年までの材料や用具についての経験を生かし、組み合わせたり、切つてつないだり、形を変えたりするなどしてつくる
	第5・6学年 表現	・前学年までの材料や用具などについての経験や技能を総合的に生かしてつくる ・表したいことに合わせて、材料や用具の特徴を生かして使う
	第1・2学年 勤労 郷土・我が国の文化	・働くことのよさを感じて、みんなのために働く ・郷土の文化や生活に親しみ、愛着をもつ
	第3・4学年 勤労 郷土・我が国の文化	・働くことの大切さを知り、進んでみんなのために働く ・郷土の伝統と文化を大切にし、郷土を愛する心をもつ ・我が国の伝統と文化に親しみ、国を愛する心をもつ
	第5・6学年 勤労 郷土・我が国の文化	・働くことの意義を理解し、社会に奉仕する喜びを知って公共のために役に立つことをする ・郷土や我が国の伝統と文化を大切にし、先人の努力を知り、郷土や国を愛する心をもつ
総合		・自然体験やボランティア活動などの社会体験、ものづくり、生産活動などの体験活動、観察実験、見学や調査、発表や討論などの学習活動を積極的に入れる
特別活動	学級活動 学校行事(5) 勤労生産・奉仕的行事	・清掃などの当番活動等の役割と働くことの意義の理解 ・勤労の尊さや生産の喜びを体得する

A 材料と加工に関する技術

社会	第5学年 我が国の国土の自然などの様子	・公害から国民の健康や生活環境を守ることの大切さ (大気汚染・水質汚濁) ・国土の保全などのための森林資源の働き及び自然災害の防止 ・森林資源の育成や保護に従事している人々の工夫や努力 ・環境保全のための国民一人一人の協力の必要性
算数	第2学年 量と測定 第3学年 図形 第4学年 図形 第5学年 図形 第6学年 図形	・長さの単位 (mm, cm, m) ・作図 (円、二等辺三角形、正三角形) ・作図 (平行四辺形、ひし形、台形) ・見取図・展開図 (直方体、立方体) ・見取図・展開図 (角柱、円柱) ・縮図・拡大図
理科	第4学年 金属、水 空気と温度 第6学年 てこの規則性	・金属は熱せられた部分から順に温まる ・身の回りには、てこの規則性を利用した道具があること
生活	第1・2学年 自然や物を使った遊び	・紙、ひも、ポリ袋、空き缶、空き箱、ストロー、割りばし、ペットボトル、牛乳パック、紙コップ、トレイ、輪ゴム、磁石など
図工	第1・2学年 材料や用具 第3・4学年 材料や用具 第5・6学年 材料や用具	・土、粘土、木、紙、クレヨン、パス、はさみ、のり、簡単な小刀類など身近で扱いやすいものを用いること ・木切れ、板材、釘、水彩絵の具、小刀、使いやすいのこぎり、金づちなどを用いること ・針金、糸のこぎりなどを用いること

B エネルギー変換に関する技術

社会	第5学年 我が国の工業生産	・様々な工業製品が国民生活を支えていること ・我が国の各種の工業生産や工業地域の分布 ・工業生産に従事している人々の工夫や努力 (金属工業、機械工業、石油化学工業、食料品工業)
理科	第3学年 風やゴムの働き 第3学年 電気の通り道 第4学年 電気の働き 第5学年 電流の働き 第6学年 電気の利用	・風の力は、物を動かすことができること ・ゴムの力は、物を動かすことができること ・電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方がある ・電気を通すものと通さないものがある ・乾電池の数やつなぎ方を変えると豆電球の明るさやモーターの回り方が変わる ・光電池を使ってモーターを回すことができる ・電流の流れているコイルは、鉄心を磁化する働きがあり、電流の向きが変わると、電磁石の極が変わる ・電磁石の強さは、電流の強さや導線の巻き数によって変わる ・電気はつくりだしたり蓄えたりすることができる ・電気は、光、音、熱などに変えることができる ・電熱線の発熱は、その太さによって変わる ・身の回りには、電気の性質や働きを利用した道具がある

図工	第6学年 てこの規則性 第5・6学年 面白い動き 材料と用具	<ul style="list-style-type: none"> ・身の回りには、てこの規則性を利用した道具があること ・重さやバランス、クランク、モータなどを組み合わせて表す ・太い針金は、クランクにしたり、バランスをとれるようにしたりすることで、動く仕組みをつくる
C 生物育成に関する技術		
社会	第5学年 我が国の農業や水産業	<ul style="list-style-type: none"> ・様々な食料生産が国民の生活を支えていること、食料の中には外国から輸入しているものがあること ・我が国の主な食料生産物の分布や土地利用の特色など ・食料生産に従事している人々の工夫や努力（稲作、野菜、果物、畜産物、水産物）
生活	第6学年 我が国の歴史 第1・2学年 動植物の飼育・栽培	<ul style="list-style-type: none"> ・狩猟・採集や農耕の生活 ・動物を飼ったり植物を育てたりして、それらの育つ場所、変化や成長の様子に関心を持ち、また、それらは生命をもっていることや成長していることに気付き、生き物への親しみを持ち、大切にすることができるようにする ・モルモット、アサガオ、キュウリなど
理科	第3学年 昆虫と植物 身近な自然の観察 第4学年 季節と生物 第5学年 植物の発芽、 成長、結実 動物の誕生 第6学年 植物の養分と 水の通り道 生物と環境	<ul style="list-style-type: none"> ・昆虫の育ち方には一定の順序があり、成虫の体は頭、胸及び腹からできている ・植物の育ち方には一定の順序があり、その体は根、茎及び葉からできている ・生物は色、形、大きさなどの姿が違う ・生物はその周辺の環境とかかわって生きている ・動物の活動は暖かい季節、寒い季節などによって違いがある ・植物の成長は暖かい季節、寒い季節などによって違いがある ・植物は、種子の中の養分を基に発芽する ・植物の発芽には、水、空気及び温度が関係している ・植物の成長には、日光や肥料などが関係している ・花にはおしべやめしべなどがあり、花粉がめしべの先に付くとめしべのもとが実になり、実の中に種子ができる ・魚には雌雄があり、生まれた卵は日がたつにつれて中の様子に変化してかえる ・魚は、水中の小さな生物を食べ物にして生きている ・植物の葉に日光が当たるとでんぷんができる ・根、茎及び葉には、水の通り道があり、根から吸い上げられた水は主に葉から蒸散している ・生物は、水及び空気を通して周囲の環境とかかわって生きている
道徳	第1・2学年 自然 第3・4学年 自然 第5・6学年 自然	<ul style="list-style-type: none"> ・身近な自然に親しみ、動植物に優しい心で接する ・自然のすばらしさや不思議さに感動し、自然や動植物を大切にする ・自然の偉大さを知り、自然環境を大切にする
D 情報に関する技術		
国語	第3学年 文字に関する事項	<ul style="list-style-type: none"> ・ローマ字の読み書き
社会	第5学年 我が国の情報産業 や情報化した社会の様子	<ul style="list-style-type: none"> ・情報化の進展が生活に及ぼす影響 ・情報の有効な活用が大切であることを考える
総合		<ul style="list-style-type: none"> ・情報に関する学習を行う際には、問題の解決や探究活動に取り組むことを通して、情報を収集・整理・発信したり、情報が日常生活や社会に与える影響を考えたりするなどの学習活動が行われるようにする <p>各教科等の指導に当たっては、児童がコンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段に慣れ親しみ、コンピュータで文字を入力するなどの基本的な操作や情報モラルを身に付け、適切に活用できるようにするための学習活動を充実するとともに、これらの情報手段に加え視聴覚教材や教育機器などの教材・教具の適切な活用をはかること</p> <p>(小学校学習指導要領総則第4の2(9))</p> <p>キーボードなどによる文字の入力、電子ファイルの保存・整理、インターネットの閲覧や電子メールの送受信などの基本的な操作を確実に身に付けさせるとともに、文章を編集したり図表を作成したりする学習活動、様々な方法で文字や画像などの情報を収集して調べたり比較したりする学習活動、情報手段を使って交流する学習活動、調べたものをまとめたり発表したりする学習活動など、情報手段を適切に活用できるようにするための学習活動を充実することが必要</p> <p>(小学校学習指導要領解説 総則編 第3章第5節(9))</p>

(2) 小学校図工科と中学校技術科の教科書内容の分析

技術指導要領の「第3章 指導計画の作成と内容の取扱い」の中に、「A材料と加工の(1)については、小学校図工科などの学習を踏まえ、中学校における学習の見通しを立てさせる(一部略)」と明記されている。これはガイダンスを指導する上で、小学校図工科との関連を特に意識する必要があること

がうかがえる。また小学校図工科の内容は、中学1年生での履修率が高い「A材料と加工」と関連する内容が最も多く、小・中の橋渡しとしての要素が大きいので、小学校図工科と中学校技術科で関連する学習内容を十分に把握する必要がある。そこで、小学校図工科教科書と中学校技術科教科書に共通して登場する道具・機械(一部は機構)をピックアップし、それらを小学校図工科と中学校技術科それぞれにおける学習内容項目と双方に共通する学習内容項目とに分けて、表2にまとめた。

教科書は県内で採択率が高い日本文教出版の小学校図工科教科書(平成23年度用)と開隆堂の中学校技術科教科書(平成24年度用)を基に分析した。例えば表2の「のこぎり」を見てみると、のこぎりが初めて登場する小学校図工科では「のこぎりの種類と用途」に関する説明があり、次に作業する上で不可欠となる「切るときの姿勢」「材料の固定」「切り始めと切り終わりの注意点」といった作業上の安全に関する記述が見られた。ここで注意したいのは、小学校図工科では「縦びきと横びきの使い分け」に関する記述はあるが、「木目に沿って切るときになぜ縦びきを使用するか」の説明は見られない。つまり小学校図工科では、道具を正しく安全に使用できることに主眼が置かれている。一方の中学校技術科では、小学校図工科での既習事項に加え、「縦びきと横びきの刃が切れるしくみ」や「あさりの役割」といったのこぎりの原理や構造を学び、ただ道具や機械を指示された通りに使うのではなく、「なぜ」「どうして」などの疑問を大切に説明していくことが必要である。また、のこぎりびきの切断中における動作チェックや加工精度におけるチェックの記述もあり、中学校技術科では正確さや緻密さも併せて求められていることが分かる。

表2 小学校図工科教科書と中学校技術科教科書から見る学習内容分析表

	小・図工科、中・技術科共通 学習内容	小・図工科、中・技術科のそれぞれで学習する内容
のこぎり	小・中 共通 ○切るときの姿勢 ○縦びき、横びきの使い分け ○材料の固定(万力、クランプ) ○切り始め、切り終わりの注意点	小 ▽のこぎりの種類と用途(両刃のこぎり、片刃のこぎり) ▼両刃のこぎりの各部の名称 ▼縦びき用の刃と横びき用の刃のしくみ 中 ▼あさりの役割 ▼のこぎりびきの切断中の動作のチェック ▼加工精度のチェック
げんぼう	小・中 共通 ○打ち始めと打ち終わり時における 平らな面と曲面の使い分け	小 ▽げんぼうの各部の名称 ▽くぎ打ち時における、げんぼうの柄の持つ位置 ▽打ち始めに平らな面で打つ理由 中 ▼ひじを支点にしたくぎ打ちの仕方 ▼打ち終わりに曲面で打ちこむ理由 ▼くぎ打ちの精度 アルミニウム箔をげんぼうの平らな面に貼ってくぎを打つ
きり	小・中 共通 ○くぎを打つ前に下穴をあける。 ○三ツ目ぎり、四ツ目ぎりの使い分け	小 ▽きりの使い方 両手をもむようにして、きりを回してあける 中 ▼きりの使い方 板面に対して垂直にし、下方向に力を加えながら両手のひらで前後に回転させてあける ▼下穴をあける理由 ▼つまぎり、きく座ぎりの用途
糸のこ盤	小 中 共通 ○各部の名称 ○刃の取り付け方 ○糸のこ盤の使い方	中 ▼かえし刃の役割
ベンチ	小 中 共通	小 ▽ベンチの種類と用途(ベンチ、ラジオベンチ) ▽針金の切り方、曲げ方、結び方、巻き付け方 中 ▼コードのビニル被覆を切る。
やすり	小 中 共通 ○紙やすりの粒度 ○木工やすりとドレッサーの紹介 ○木片に紙やすりを巻いて磨く	中 ▼木材を削る工具(かんな、ベルトサンダー) ▼紙やすりの粒度の違いによる使い方 ▼素地研磨の仕方、面取りの仕方
塗装	小・中 共通 ○まげ塗りの仕方 薄く塗りのぼしてよく乾かして 塗り重ねる。塗りにくいところ から塗る。 ○塗装中の安全 換気、火気	小 ▽まげ塗りの種類(平ばけ、すじかみまげ) ▼ふき塗り、吹きつけ塗りの仕方 ▼塗料の種類 中 ▼まげ塗りのまげの持ち方 ▼まげ塗りの塗る順番 ▼まげの動かし方
クランクカム	小・中 共通	小 ▽身近なものを使って面白い動き ・針金でクランクを作る ・円く切った厚紙を中心からずらした位置で竹ひごに通してカムを作る 中 ▼動くしくみを説明 ・回転運動するものをクランク(リンク機構) ・特殊な形状のカムが回転して、直接駆動節に往復運動や揺動運動に変えるしくみ(カム装置)

表2を小学校図工科を担当する教員と中学校技術科教員が共有することで、小・中それぞれの学習内容を確認することができ、系統的な指導が期待できる。

2 子どもの実態の把握

ガイダンスの授業を行うにあたって、小学校の学習状況を把握するために、研究協力校の中学校1年生140名と小学校教員を対象にアンケート調査を行った。なお、小学校の研究協力校は、小・中のつながりを明らかにするために、中学校の研究協力校校区の小学校に協力いただいた。

① 小学校でのものづくり学習

図2のように、生徒全員が小学校の授業でものづくりの経験をしてきている。小学校でのものづくりは、図工科の時間で最も多く行われており、次いで理科・総合・生活科の順となっている。

ものづくりは好きかという問いには、図3のように、約3分の2の生徒が「好き」と答えており、その理由も「作ることが好きで楽しい」という回答が最も多かった。中には「完成したときがうれしいから」という回答もあり、ものづくりの醍醐味を小学校の段階で感じている生徒もいた。その一方で、ものづくりが嫌いな生徒は、「めんどくさい」「難しい」「楽しくない」など短く一言で理由が書いてあるものが多く見られた。校区の小学校教員に尋ねた生徒のものづくりへの関心・意欲は「高い」または「やや高い」という回答が多く得られた。しかし、ものづくりの技能（道具等を扱う力や製作する力）は、「やや低い」または「かなり低い」と答えた教員が多く、緻密さや器用さに課題が残る結果となったが、その部分は中学校技術分野が担うところが大きいと思われる。

小学校でものづくりが嫌いだった生徒は、いかに中学校の技術の授業でものづくりに興味をもってもらえるか、ものづくりが好きだった生徒は、どこまで丁寧に精度の高い緻密な作品を製作できるかが焦点になるだろう。

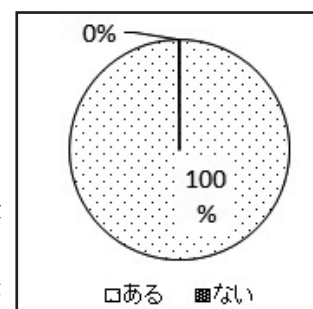


図2 小学校でのものづくり経験

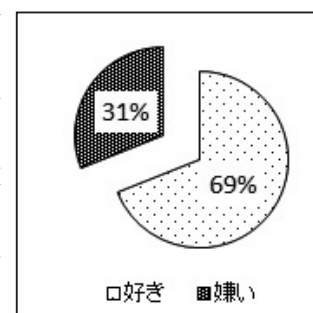


図3 ものづくりが好きか

② 小学校での電気や機械に関する学習

中学校技術分野「Bエネルギー変換」と関連する電気や機械に関する学習であるが、小学校理科の学習が土台となっている。小学校理科でほとんどの生徒がモータを使った工作を経験しており、手回し発電機についても過半数の生徒が使ったことがあった。また電気の学習が好きという生徒も6割以上を占めた。電気の学習が好きな理由として、「発電するしくみがおもしろい」「いろいろ作るので楽しい」などが大多数を占めた。その一方で嫌いな生徒は「よくわからなかった」「電気は難しいし、興味がない」という意見が見られ、電気が目に見えないからこそ、分かりやすい授業が必要であることを感じさせた。校区の小学校教員に尋ねた電気に関する授業への関心・意欲は、「やや高い」「かなり高い」の回答が多かったが、技能については、「やや低い」という声が多かった。

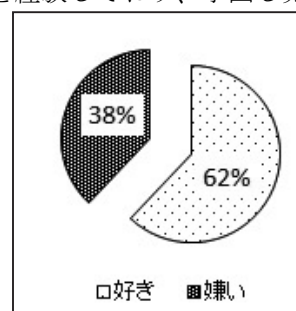


図4 電気の学習は好きか

③ 小学校での栽培・飼育に関する学習

中学校技術分野「C生物育成」と関連する小学校での動植物を育てる活動であるが、小学校では生活科や理科の時間に、表3のように様々な動植物の栽培・飼育体験を行ってきている。ただ、動植物を育てる活動が好きという生徒は図5のように半数以下であり、生命ある動植物への畏敬の念を育むことが、

新学習指導要領でも示されていることを考えると、今後の課題である。嫌いな生徒の中にはうまく育たなかったという意見も多く、校区の小学校教員に尋ねた栽培管理力や手入れ等の児童の技能は、「やや低い」と感じている教員が多い。こうしたことから、「C生物育成」で栽培技術や管理についてしっかり押さえ、最後まで自分自身で生長する過程を見ることができれば、自信にもつながり、生命ある動植物への関心も高めることができると思われる。

表3 校区の小学校での動植物の栽培・飼育体験状況

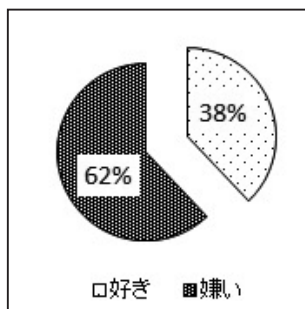


図5 動植物を育てるのは好きか

学年・教科	種別	動植物名
1年 生活	植物	あさがお
2年 生活	植物	サツマイモ、ピーマン、ナス、オクラ、きゅうり、らっかせい、ミニトマト
3年 理科	植物 動物	ホウセンカ、ヒマワリ、ワタ、パプリカ モンシロチョウ(卵→成虫)、カブトムシ
4年 理科	植物	ヘチマ
5年 理科	植物 動物	インゲンマメ、トウモロコシ メダカ
6年 理科	植物	ジャガイモ

④ 小学校での情報に関する学習

小学校における情報の学習については、図6で示すように、インターネットでの検索やワープロソフトの活用を中心に、総合的な学習の時間を中心にほとんどの生徒が履修してきている。新学習指導要領では、「D情報」の中で、ソフトウェアの活用やインターネットの検索は、情報化の進展により小学校で扱われるようになったことから、中学校では情報モラルとデジタル作品の制作、プログラミングの計測・制御に絞って指導することになった。そのため、小学校でハードウェアとソフトウェアの基礎やインターネットについて十分に学習していない場合、つまづくことも考えられる。パソコンを使った授業は、図7のように約8割の生徒が好きと答えており、関心・意欲は小学校の段階から高い。校区の小学校教員もパソコンを使った授業への関心・意欲は高いと感じているが、技能については関心・意欲ほど高いとは言えない状況であった。コンピュータが実社会でどのように生かされているかを考えながら、主体的に活用できる生徒を育む必要がある。

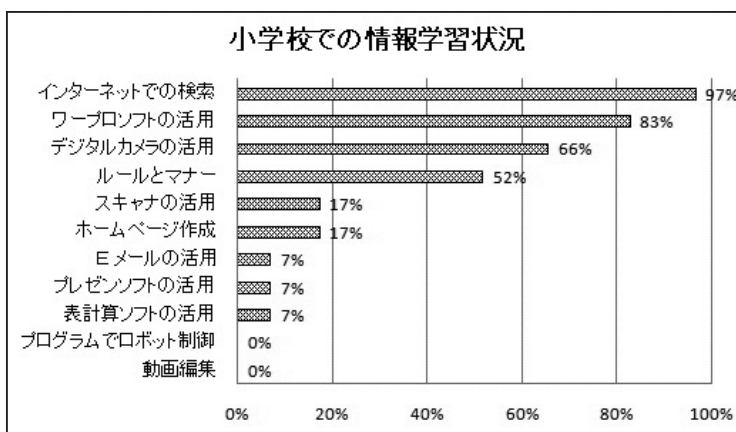


図6 校区の小学校の情報学習状況

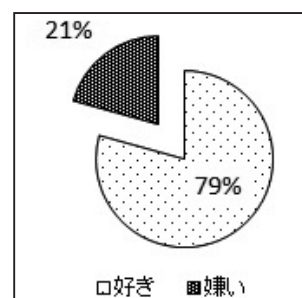


図7 パソコンの授業は好きか

小学校では、中学校技術分野との接続も配慮した基礎を押さえた指導を、中学校では校区内の小学校がどのようなものづくり教育・情報教育を行っているか把握した上で、小学校での取組みを振り返る活動から発展させた授業を行う必要がある。

小学校の時に、ものづくりやパソコン、電気の学習は「好き」と答えた生徒は6～8割を占めている

ので、多くの生徒は中学校技術科の内容に親しみをもって取り組むことができると思われる。しかし、動植物を育てることについては、約6割の生徒が否定的であることが事前アンケートから明らかになった。

こうした生徒の実態を踏まえ、中学校技術分野の学習に抵抗なく取り組めるように、まずは技術分野のガイダンスや各内容の導入で工夫する必要があると考え、ガイダンスの授業設計および授業実践を行った。

3 ガイダンスの授業設計および授業実践

(1) 授業設計の方針

技術分野を学ぶ上での基礎・基本となる内容や技術的な要素を含んだ学習は、先述した表1の小学校指導要領の分析表からもわかるように、小学校の多くの教科と関連がある。生徒が抵抗なく学習を進めていくためには、小学校の既習内容との関連性を基に、3年間の技術分野の学習を見通せることが大切と考える。近年は生徒の体験不足、物に不自由しないという現状があり、日常生活で技術の果たす役割に気付きにくい状況があるため、技術分野を学習する意義に対する動機付けを行う必要がある。平成23年7月に国立教育政策研究所から出された「評価規準の作成、評価方法等の工夫改善のための参考資料」のなかで、ガイダンスを扱う単元での評価は、すべて「生活や技術への関心・意欲・態度」のみが割り当てられている。つまり、この単元では、子どもの興味・関心を高めるとともに、技術へのモチベーションを高めることが大切である。

ガイダンス的な内容の具体的な配當時数は、新学習指導要領に規定されていない。ガイダンス的な内容として取り上げたいことをしっかり押さえた内容であり、生徒や地域の実態を考慮したものであれば、5時間程度を目安にどのような内容でも設定可能である。

ガイダンスの授業設計にあたって、まずは先ほど分析した身近な子どもの実態を十分に考慮して、栽培・飼育に関わる興味・関心を高める活動を授業の中で取り入れることが不可欠である。そのうえで、技術指導要領や新教科書の記述に則り、以下の四つの内容をガイダンス的な内容として授業で取り上げる必要がある。

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ① 小学校の学習とのかかわり（A～Dの四つの技術に関わる内容と小学校各教科等とのつながり） ② 中学校3年間の学習の見通し（A～Dの四つの技術に関わる内容と実習題材） ③ 技術の果たしている役割（伝統的製品や緻密な加工、仕上げの技術などの日本の誇れる技術） ④ 技術の進展と環境との関係（資源やエネルギーの有効利用、自然環境の保全） |
|---|

これらを柱にしてガイダンスの指導計画を立て、学習指導案や教材を作成し、平成23年4月中旬～5月上旬に研究協力校（中学校）において、6時間の授業実践を行った。

(2) ガイダンスの指導計画

表4は、全6時間のガイダンスの指導計画である。ただし6時間目は、時間的な制約があることを考慮し、ガイダンスの次に授業を行う予定である「C生物育成」の内容の導入も兼ねた指導計画とした。全6時間の授業形態を考えるにあたっては、教師が製作した演示教具で実際に生徒全員の前で動作を確認したり、プレゼンテーションソフトで写真や図などを提示したりすることで、視覚的に生徒に伝えるように工夫した。また比較的短時間でできるものづくりやパソコンの実習もガイダンスの段階から取り入れることで、技術という教科の特性を生徒が実際に手と頭を動かして感じ取ることができるようにし、体験的に学べるよう配慮した。

表4 ガイダンス指導計画(全6時間 「C生物育成」の導入1時間分を含む)

時	指導要領	指導項目	学習内容	生徒の活動	準備物
1	A ガイ ダ ン ス	リエンテーション 中学校技術分野 と小学校の学習 のつながり	・学習のきまり ・小学校での学習 の振り返り	・ゲーム形式で、小学校での 学習をクイズ感覚で答え る。	・ワークシート ・パソコン ・プロジェクター
2		(1) 技術の発達	・3年間の学習の 見通しと内容 ・身の回りの製品 を技術的な視点 で見てみよう	・完成作品やスライド・模型 を見ながら話を聞き、考え る。	・完成作品 ・ワークシート ・パソコン ・プロジェクター ・ロボットカー
3 ・ 4		技術のすばらし さを知る	・日本で開発され た技術を調べよ う	・パソコンの基本操作 ・各自が興味をもったことを 調べる。 (課題設定・調査・まとめ) ・グループ内、クラス内発表	・インターネット (パソコン室) ・ワークシート
5		(1) イ	技術と環境 ・ペットボトルで 芝人形を作ろう	・自然エネルギーを利用した 発電(エコ給湯器) ・ペットボトルを利用した温 度差発電装置 ・ペットボトルの再利用 ・ペットボトルの加工	・温度差発電装置 ・500mlペットボトル ・ホットカッター
6		C 生 物 育 成	(2) 導入	・ペットボトルで 芝人形を作ろう ・芝人形を育てる 準備	・芝人形の頭の部分を作るた めに、お椀をストック ングで覆い、その上に西洋芝の 種を播き、用土を入れてお 椀に押しこみ、頭の形に成 形する。

(3) ガイダンスの授業実践 <対象： 坂井市立春江中学校 1年5組 27名>

第1時 <中学校技術分野と小学校との学習のつながり>

第1時では、表1の小学校指導要領の分析表をもとに、中学校で学ぶ技術の学習が小学校で学習してきた内容を踏まえたものであることを、クイズ形式で楽しく学ぶことができるよう工夫した。生徒に、小学校の教科で技術と関わりのある教科を尋ねると「図工」という答えはすぐに出てくるものの、それ以外の教科との関わりは全く見当がつかない様子であった。そこで、事前に作成した表5で示したような中学校技術分野と特に関連する小学校の各教科からの問題をプレゼンテーションソフトも使って示しながら、中学校の技術ではどんな場面で小学校で学んだ知識を使うのか実物を提示したり、補足説明をしたりして、ビンゴゲーム形式で授業を進めた。

授業後の生徒の感想には、以下のようなものがあつた。

- 「小学校の学習と技術がつながっているのが、びっくりした。技術が楽しみになった」
- 「小学校のとき図工は好きだったので、つながりのある技術にワクワク感が出てきた」

○「初めての技術は難しいと思っていたけど、小学校と結構つながっている教科で良かった」

小学校で学んだことを生かす場面が多いことに驚いた生徒が多かったが、それが安心感にもつながったようであった。授業後のアンケートではクラス全員が楽しく授業を受けることができたと答え、8割強の生徒が小学校との学習のつながりを理解できたと答えている。

表5 作成した中学校技術分野と関連する小学校各教科の質問内容

材料加工	1 1mは何mmですか。(小2算数)
	2 コンパスで円を書くとき、コンパスを書きたい円の何の長さに合わせて開けばよいですか。(小3算数)
	3 すべての面が正方形で構成される面が6つある多面体を何といいますか。(小4算数)
	4 正方形に対角線を入れると、1つの角の大きさは何度になりますか。(小4算数)
	5 富士山の高さは3776mです。富士山の1000分の1の模型を作ると、その高さは何mmにすればよいですか。(小6算数)
	6 木材をまっすぐ切るときに使う道具は何ですか。(小3・4図工)
	7 木材を曲線に切るときに使う機械は何ですか。(小5・6図工)
	8 紙を切るときに使う道具は何ですか。(小1・2図工/生活)
	9 くぎをうつつきに使う道具は何ですか。(小3・4図工)
	10 くぎをぬく道具であるくぎぬきは、何の原理を利用して簡単にくぎが抜けるようになっていますか。(小6理科)
エネルギー変換	11 電気が流れる道すじのことを何といいますか。(小3理科)
	12 日光を当てると電気が取り出せる電池を何といいますか。(小4理科)
	13 同じ乾電池を2個つないだとき、強い電流が流れるのは、乾電池を直列・並列のどちらのつなぎ方をしたときですか。(小4理科)
	14 電磁石のコイルの巻き数を多くすると電磁石の強さはどうなりますか。(小5理科)
	15 コイルと磁石を使い、コイルに電流を流して回転させるようにしたもの何といいますか。(小5理科)
生物育成	16 種子が発芽するのに必要な3つの条件として、水と空気とあと一つは何ですか。(小5理科)
	17 豆などは種子の中の何を使って発芽していますか。(小5理科)
	18 発芽した植物が成長するためには、葉に何が当たる必要がありますか。(小5理科)
	19 植物が酸素を取り入れ、二酸化炭素を出すはたらきを何といいますか。(小6理科)
	20 日光が当たると植物の葉には何が作られますか。(小6理科)
情報	21 「学校(がっこう)」をローマ字で表しなさい。(小3国語)
	22 パソコンで、文字などを入力する部分の名前を何といいますか。(小1～6、全般)
	23 マウスの左ボタンを1回押すことを何といいますか。(小1～6、全般)
	24 アドレスや単語を入れて検索することで、簡単に調べることができる世界規模のネットワークを何と言いますか。(小1～6、全般)
	25 あなたはパソコンを使って、どんなことができますか。(小1～6全般)

第2時 <中学校での学習の見通し、技術の発達>

第2時では、第1時の授業を踏まえて、中学校3年間の技術でどのようなことを学ぶのかを、まずは家庭生活の一コマを描いたイラストを使って、どの製品にどのような技術が使われているか、技術的な視点で生徒たちに捉えさせた。そうすることで、今後の技術の授業で学ぶA～Dの4つの内容と身近な生活との関連が分かるようにした。そのときに、中学校3年間の技術の時間に製作する作品を見せながら、社会や生活との関わりも含めて3年間の学習が見通せる授業を展開した。

次に技術の発達が生徒の目の前で実感できるように、2種類のロボットカーを提示し、同じ動きで試してみた。土台は同じ材料だが、一つは手回し発電機を自作したロボットカーであり、もう一つはコンピュータであらかじめ組まれたプログラムに従って電池で動く自動制御ロボットカーである。この二つのロボットカーを比較することで、生徒からの気づきを大切にしたいと考えた。以下はそのときの感想である。

- 「今はボタン一つで便利なものが多いけど、昔は大変だったんだなあとと思った」
- 「最終的な動きは同じでも、動かす方法が違うから不思議だと思った」
- 「人間がプログラムしたものが目の前で自動的に動いているのはすごい。僕もやってみたい」

このようにコンピュータで自動制御することの利便性を理解し、技術の進歩を感じることができた生徒もいた。その一方で、どうして動いているのか理解できない生徒がいたのも事実であり、今

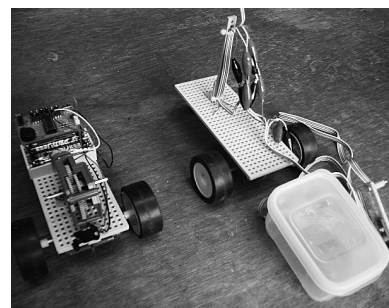


図8 M社の自動制御ロボットカー(左)と自作の手回し発電機ロボットカー(右)

後「Bエネルギー変換」や「D情報」の内容を学習するときに、「ガイダンス」の授業で行ったことを取り上げ、深く掘り下げていく必要がある。また、最近普及したLED信号機や現在建設中の東京スカイツリーなどの最近話題となる機器や建物等も取り上げ、技術的な視点で捉えることができるよう、プレゼンテーションソフトで作成した写真などを示し、視覚的に学べるように工夫した。この授業を通して、ふだんの生活の中にある身近なものの技術の発達を感じることができた生徒は、アンケートの結果約9割に達した。ただし、生徒の中には「電話や電車があるのは当たり前だと思っていた」と、現在の便利な世の中は当然のように考えていた生徒もいた。生まれたときから自分で作らなくてもすぐ便利なものを手に入れることができる今の中学生にとって、ブラックボックスになっている部分が多く、身近なものの技術の発達を取り上げていくことは大切であると感じた。

第3・4時 <日本の技術のすばらしさを知る>

第3～4時では、日本で開発された技術について、興味・関心をもったテーマを一つ決めてコンピュータで調べ学習を行った。本時ではコンピュータを使用することで、小学校で学んだパソコンの基本操作や中学校技術分野「情報」との関連も図りたいと考えた。

ここでは「技術が社会に大きな影響を及ぼしてきたこと」や「先人の技術について畏敬の念をもつこと」、「ものづくりの技術が日本の伝統や文化を支えてきたこと」を知る中で、技術のすばらしさに気付かせたい。テーマは広範囲におよぶため、教師側で15個のテーマ(図9)を設定し、授業の最初に生徒に各テーマの問題を投げかける中で、生徒が興味・関心をもったテーマを一つ選ぶようにした。例えば高層ビルの柔構造を調べる場合、「2011年3月11日に起こった東日本大震災で、東京は高層ビルがたくさんあるにも関わらず、被害は最小限にとどまったけれど、被害が少なかった理由の一つとして高層ビルの構造に秘密がある。それはどんな秘密かな?」と生徒に投げかけ、発問の仕方を工夫することで難しい言葉も生徒がイメージできるようにした。

また調べ学習後には、言語活動を充実させる観点から、グループ内で発表し合うことも効果的だと考えた。自分の考えを話すことで、自分の考えが整理できるとともに、他者の考えも聞くことで他者の思考を追体験することができる。また自分の考えが他者に伝わり、それを認められる経験をすることで自信をもち、次の学習や生活において実践しようとする態度につながるだろう。

「日本で開発された技術」

- 高層ビルの柔構造
- 東大寺大仏・銅鏡加工技術
- へらしぼり加工
- カッターナイフ
- 青色LED
- クォーツ腕時計
- トランジスタラジオ
- 乾電池
- CVCCエンジン
- オートフォーカスカメラ
- リニアモーターカー
- コシヒカリの歴史
- 真珠の養殖
- 液晶ディスプレイ
- DVD

図9 15個のテーマ例

第5・6時 <技術と環境、生物育成導入>

第5時では、技術の進展と環境との関係について考えるために、最近普及してきたエコ給湯器を取り上げ、二酸化炭素が空気中の熱を吸収することで発電するとどのようなメリットがあるかを考えさせた。生徒からは「二酸化炭素を使うので、地球温暖化防止につながる」といった意見や「自然界のエネルギーを使っているのだから、電気代を節約できる」といった意見が出され、省エネやエコについて考えるきっかけとなった。その後、本所の研修講座で製作した図10のような温度差発電装置を提示し、それぞれのペットボトルに水とお湯を入れると、温度差によって発電してプロペラが回り、生徒は一様に驚いた様子であった。自然界のエネルギーを使ったエコな発電方法には様々な

方法があることを、生徒は視覚的に感じ取ることができた。

次に温度差発電装置のペットボトルに目を向けることで、ペットボトルの再利用について考えさせた。ペットボトルの原材料は石油であるため、限りある資源を有効活用しなければならないことを考えさせることが可能である。またペットボトルで簡単に自作できるジョーロや灌水装置、栽培容器を紹介することで、少しの工夫で簡単に再利用できることを伝えることができた。

その後、実際に生徒が家から持参したペットボトルを利用して、芝人形づくりを第6時にかけて行った。芝人形づくりを取り入れた主な理由としては二つある。一つ目はガイダンスの授業の流れでペットボトルを再利用でき、次に行う「C生物育成」の導入につなげることができるからである。二つ目は生徒へのアンケート調査で、ものづくりやパソコン、電気の学習は小学校のときに好きだったという生徒はどれも6割を超えているにも関わらず、動植物を育てる活動が好きだったという生徒が4割に満たない状況があったからである。嫌いな理由の多くが「うまく育たなかったから」と答えている。そこで失敗がほとんどなく、まずは簡単に楽しく育てることができるユニークな題材を取り入れることで、生徒が最後まで成長する過程を見ることができれば、自信もつながり、生命ある動植物への関心も高めることができると考えた。実際に芝人形づくりを終えて、クラス全員が「楽しい」と答えており、これから芝人形を育てていくこともクラス全員が「楽しみ」と回答した。動植物を育てるのが「好き」と答えた生徒は、事前アンケート結果で4割に満たなかったことを考えると、大きな前進である。以下は実習後の生徒の感想の一部であるが、これからの植物の成長に期待する感想が多く見られた。

- 「ペットボトルを再利用できるのはとてもすごいと思った。早く育てて欲しい」
- 「自分で作って、みんな違うものができるから良い。どのくらい大きくなるかが楽しみです」

この実践から、生物育成の栽培学習では、まず成功体験からスタートすることの大切さを学んだ。生物育成の栽培学習は新学習指導要領から必修となったが、生物育成を学習することで、「優しさ」「充実感」「助け合い」「協力」などが身に付き、パソコンやテレビゲームなどのバーチャルな世界が当たり前の生徒に、命の大切さを改めて気付かせることができ、その効果は大きい。なおこの芝人形づくりは栽培への関心を高めるための導入題材である。これとは別に「C生物育成」の中で、「大きく育てたい」「たくさんの実を付けるものにしたい」など目的をもって、技術を適切に活用し、意図的に環境に働きかけ、検証する活動が必要である。そのことも考慮すると、今年度の研修講座で行った豆苗などのスプラウト栽培は、失敗がほとんどなく、ペットボトルや牛乳パックなどの身近な材料で誰にでも手軽にでき、「どうしたら早く成長するか」「大きく育てるにはどうしたらいいか」など課題をもって取り組むことができる。また、食べることができる作物を扱うことで、食育まで考えた指導が可能になり、生徒の興味・関心を最後まで持続させることができ、教育的価値は大きい。



図10 温度差発電装置



図11 芝人形製作の様子



図12 製作した芝人形



図13 豆苗の栽培

V 研究のまとめ

1 研究の成果

技術分野A～Dの内容については、県中学校技術・家庭科研究会が中心となって、次年度からの新学習指導要領全面実施に向け、これまでに十分な実践研究を行ってきた。しかし、「ガイダンス」に関する部分は、学校現場では深める時間が十分になく、ガイダンスの授業が5時間前後に満たない学校も少なくない。その要因の一つとして、3年間の授業時間数に現行と変化がなかったにもかかわらず、今回の改訂ですべての内容が必修になったことで、教員が時間配分に苦慮していることが挙げられる。しかし、授業時間が足りないからこそ、「技術教育」の基礎となるガイダンスを充実させる必要がある。なぜならば、教科としての「技術」は中学校で初めて登場する教科であり、生徒にとって身近な物や事象を中学校入学前までに技術的な視点でとらえる機会は、ほとんどないと考えられるからである。特に最初は、内容別の一つの技術に固執するのではなく、広い視野で様々な技術を概観することは、教科としての「技術」に初めて出会う生徒にとって大切だろう。

そうした中、県内だけでなく全国的にもまだ先行事例が少ないガイダンス全6時間の学習指導案やワークシート、教材を本研究で作成できたことは、一つの成果である。今後、当所教材研究支援システムを通じて提供し、多くの先生方に使用していただいてご意見をいただき、さらなる改善を図っていききたい。今回、研究協力校でガイダンスの授業実践を行ってみて、「技術」の楽しさを感じることができるといえる。今回、研究協力校でガイダンスの授業実践を行ってみて、「技術」の楽しさを感じることができるといえる。今回、研究協力校でガイダンスの授業実践を行ってみて、「技術」の楽しさを感じることができるといえる。今回、研究協力校でガイダンスの授業実践を行ってみて、「技術」の楽しさを感じることができるといえる。

2 今後の課題

中学校技術科教育と小学校の各教科との関連を把握するだけに終わらず、小学校との連携を図り、図工科を中心に小学校教員との連絡会や情報交換をする中で、系統的な技術教育の充実を図り、中学校技術科教育への接続向上に努めていく必要がある。

最後に、本研究の実施にあたり、坂井市立春江中学校の加藤皓生先生には、御多忙の中、研究協力員として多大な御協力をいただき厚くお礼を申し上げます。また坂井市立春江小学校の先生方には、研究協力校として御協力いただき、心から感謝申し上げます。

《引用文献》

- 文部科学省(2008)『中学校学習指導要領解説 技術・家庭編』p.5、p16、p24、p32、p71
- 文部科学省(2008)『小学校学習指導要領』pp.4-5
- 文部科学省(2008)『小学校学習指導要領解説 総則編』pp.80-81

《参考文献》

- 文部科学省(2008)『小学校学習指導要領』『中学校学習指導要領』
- 文部科学省(2008)『小学校学習指導要領解説』『中学校学習指導要領解説 技術・家庭編』
- 開隆堂(2012)『技術・家庭 技術分野(平成24年度用)』
- 教育図書(2009)『中学校技術・家庭科情報 NO.3』
- 国立教育政策研究所(2011)『評価規準の作成、評価方法等の工夫改善のための参考資料 技術・家庭』
- 日本文教出版(2011)『図画工作 3・4年 上・下(平成23年度用)』『図画工作 5・6年 上・下(平成23年度用)』
- 明治図書(2008)『平成20年版 小学校学習指導要領』