

研究課題

# 工夫・創造する力を育成するためにモバイル機器を活用した製作学習の指導法の開発

副題

学校名	21世紀の技術教育を語る会
所在地	〒712-8006 岡山県倉敷市連島町鶴新田1310 倉敷市立連島南中学校内
職員数/会員数	5名
研究代表者	森下 博之



## 1. はじめに

本グループでは、「インターネット木工作品鑑賞会」「インターネットを利用した北海道稚内抜海中学校との交流学习」「宮崎大附属小学校―遠隔共同学習影絵の美術館―」など各種のインターネットを利用した共同学習に取り組んできた。最近では、栽培学習に携帯情報端末や無線 LAN を活用し、デジタル栽培記録をとることで、情報活用の実践力を育成する取り組みも行っている。また、ものづくりに関する学習では、加工のポイントについて気が付いた点を生徒相互に撮影させることで、各自の視点を焦点化し、相互に発表し合うことで互いの学びを共有させる取り組みも行ってきた。中学校技術・家庭科（技術分野）の通常の実習形式での学習は、生徒個々による学びが中心となりがちであり、学びが深まりにくい。そこで、通信機能・カメラ機能が付いたモバイルパソコン（PDA）と画像を掲示できる電子掲示板を使ってアイデア、気付きや学びを交換させることを考えた。

## 2. 研究の目的

現在、技術教育で育成したい力の1つである工夫・創造する力の育成に関して、ものづくりの中でもとりわけロボットコンテストが注目されている。しかし、中学校技術・家庭科（技術分野）の通常の実習形式での構想・設計・製作に関する学習は、生徒個々による学びが中心となりがちであり、知識はあっても、構想・設計段階で自ら考えることのできない生徒がいる。これは、生徒それぞれが自分のことに精一杯で、同じ教室で学んでいるのに互いに学びあえていないことの表

れであると考えられる。

そこで、この問題を解消すれば、構想・設計段階で行き詰まる生徒も友達をサポートを受けながら自分でアイデアをひねり出して課題を解決することができるのではないかと思った。口頭で話し合わせたのでは、やりとりの過程が残らず、他の生徒もその話し合いから学ぶことができない。しかし、生徒たちが手軽に使うことのできる PDA で、撮った画像に書き込みを加え、校内電子掲示板を利用して共有することで、個々に学ぶだけではなく、それぞれの学びを時間的にも空間的にも越えて共有し、相互に学び合うことができる集団になると考えた。

本研究は、中学校技術・家庭科（技術分野）での製作学習において、工夫・創造する実践的態度をお互いに育てるための指導法を開発し、授業を設計・実践・評価することでその有効性の検証を行うことを目的とする。

## 3. 研究の方法

技術・家庭科（技術分野）「エネルギーの変換を利用した製作品の設計・製作」において、次のような考えで研究を行う。

- ① 常日頃から、生活の中で気が付いた工夫や発明、失敗事例等を収集させ、各自の学びをまとめさせる。
- ② PDA のデジタルカメラ機能等で得た画像・映像データを利用して、記録し情報化させることで、各自の気付きを焦点化させる。
- ③ それぞれが情報化した学びを、データベース機能を持った校内電子掲示板で、常に共有させることによって、工夫・創造する実践的態度を高めていく。

## 4. 研究の内容

第2学年技術・家庭科（技術分野）エネルギーの変換を利用した製作品（お掃除ロボ）の製作学習において、画像の表示できる校内電子掲示板を利用して実践を行った。

どのようなお掃除ロボを製作するのか、たくさんのアイデアを出した後、構想をまとめていく段階では、各自の発想を単なるひらめきにとどめず、動きとして確認しやすくするために、LinkSim（神奈川県総合教育センター）を利用して構想をまとめた。LinkSimは、一般的に機械の仕組みとして使用するリンク機構のシミュレーションソフトである。

LinkSimの画面の様子を図1に示す。生徒にとって、リンク機構を設計することは難しく時間もかかる。画面上で、クランクやロッドを、固定ピンや可動ピンで組み合わせ、どのような動作になるのか確認をしながら構想・設計をまとめさせた。また、各自がまとめた構想・設計は、画像としても保存した後、説明を書き加えたものを校内電子掲示板に提示させ、相互に閲覧できるようにした。構想・設計をまとめたものを図2に示す。

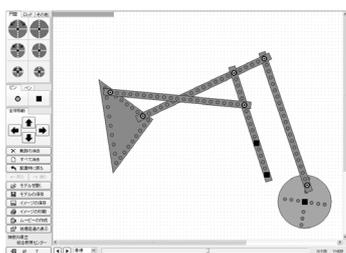


図1 LinkSimの画面

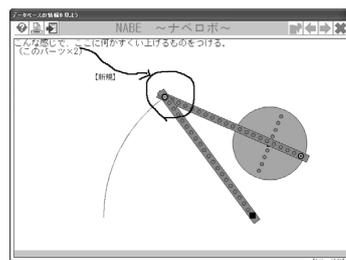


図2 まとめた構想・設計の例

製作が進んでいく段階では、製作の区切りごとに、PDAのデジタルカメラ機能を利用して撮影させた。また撮影後に、気付いたことを、手書き入力かキーボード入力かを選択して、メモ程度の簡単な文として入力させた。製作を中心とした授業を2時間程度行った次の授業では、パソコンを利用して「製作の記録」をまとめさせ、校内電子掲示板に提示させた。校内電子掲示板に提示した、各自の「製作の記録」は相互に閲覧させ、意見交換させた。これらの活動は、各自の「製作の記録」を相互評価し、自らの学習の成果を自覚させるということも目的としている。図3に各自の「製作の記録」を、図4に校内電子掲示板を示す。校内電子掲示板は、「製作の記録」の掲示位置を各自で決めることができるよう



図3 「製作の記録」の例



図4 校内電子掲示板の表示例

になっており、製作技能を自己評価しながら掲示場所を決めさせた。また、他者の「製作の記録」は閲覧するだけでなく、コメントを付けさせることで、製作に関して他者の学びから学ぶこと、デジタル作品への他者評価を同時に行った。図5に他者の「製作の記録」に対してのコメントを示す。



図5 「製作の記録」に対してのコメント例

## 5. 研究の成果と今後の課題

### (1) 研究の成果

授業後、111人に対して調査を行った。質問項目に対しての5択での回答と自由記述をさせた。「ロボットの構想・設計・製作に意欲を持って取り組んだか」という問いに対して、よくできたと答えた生徒は33人(29.7%)、まあできたと答えた生徒は46人(41.4%)と、肯定的に捉えている生徒は79人(71.1%)いた。「友達からヒントをもらって製作に活かしたか」という問いに対して、よくできたと答えた生徒は42人(37.8%)、まあできたと答えた生徒は28人(25.2%)と、肯定的に捉えている生徒は70人(63.1%)いた。「自ら考えて構想・設計・製作を行うことができたか」という問いに対して、よくできたと答えた生徒は26人(23.4%)、まあできたと答えた生徒は39人(35.1%)と、肯定的に捉えている生徒は65人(58.6%)いた。また、「ロボットの構想・設計・製作を行う時に、考えるヒントは何から得ましたか」という問いに対する回答としては、図6のような記述が見られた。「製作の記録」を蓄積・共有し、アドバイスをしたことに関する自由記述としては、図7のような記述が見られた。また、「アドバイスが難しかった。」「アドバイスは、校内電子掲示板を通さずに直接してもらうことの方が多かった。」という記述もあった。

各自の「製作の記録」をまとめることで、ただ製作するのではなく、常に自己評価しながら創意工夫して製作に取り組んでいることがうかがえる。更に「製作の記録」を他者に分かりやすくまとめる活動を通して、新教育課程で重視されている言語力も育っていると考える。また自由記述には、「私が困っていたとき、友達からやり方や作り方を教えてくれた

- 友達に教えてもらった。
- 工事現場の重機。
- UFO キャッチャー。
- パソコンでシミュレーションした設計図。
- 友達のロボットをそのまま真似るのではなく、これは使えそうだなと思ったものをヒントに自分の知識を入れながら製作した。
- 友達のアイデア、アドバイス。
- 友達が製作しているのを見て、いろんな人からよいところを見つけ組み合わせた。

図6 「考えるヒントを何から得たか」という問いに対する記述例

からとてもうれしかったし、とても助かりました。みんなと一緒にできてひとりでは難しかったところもできてよかったです。」という記述もあった。校内電子掲示板に「製作の記録」を提示させ、相互に閲覧し、参考にする活動をきっかけに、お互いに楽しみながら学びあっている姿がうかがえる。

- 自分の製作を記録に残し、まとめなどをしたことがよかったと思いました。自分が前回に比べてどれだけ進んだかがわかったからよかった。
- みんなの製作したロボットがまとめて見られたのがよかった。
- 自分の作品を他の人に見せて何かコメントをもらえるというのはすごくうれしかったです。友達が作品を作っていく過程を見られてとても参考になりました。
- どうやったら紙のごみがとれるようになるのか、友達の考えを「製作の記録」で見て、自分で考えて取り組むことができたところがよかったです。
- 友達のまとめを見て自分のロボットに生かしたり、自分がどのくらい進んだのかを確かめられた。クラスの人が今どれだけ進んでいるのかなどを知ることができるので自分が今遅いのか早く進んでいるのがよく分かりました。
- 友達にアドバイスをもらって工夫ができた。いい作品に改良できた。
- 友達の言葉が励みになった。

図7 「製作の記録」を蓄積・共有し、アドバイスをしたことに関する自由記述例

今回の実践を通して、個々に学ぶだけではなく、それぞれの実践的・体験的な学びを共有し、相互に学び合うことができたと考える。

## (2) 今後の課題

製作学習を進めながら、PDAで撮影を行ったが、PDAの操作が難しいという声が聞かれた。PDAの操作経験が少なかったためと考えられる。製作の区切りごとに撮影し簡単なメモを取ったが、1単位時間の授業の中で製作学習と同時に行ったことで、学習目標が多数になること、また、製作する場にコンピュータを持ち込むことの問題点もあった。

## 6. おわりに

授業後に「友達にアドバイスをすることが楽しかった。アドバイスをもらったらうれしかったし、参考になりました。」という生徒の声を聞くことができた。今後も、工夫・創造する実践的態度を身に付けた生徒たちを育てていきたい。また同時に、個々に学ぶだけではなく、それぞれの学びを共有し、相互に学び合うことができる授業づくりを更に進めていきたい。