

技術・家庭科(技術分野)(各教科の概要・授業案)

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2018-02-07 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00024635

技術・家庭科（技術分野）

<研究主題>

主体性を高める授業過程

<主体性ある人間>

様々な状況や場面において、自己と集団・社会・ものとの関わりを意識しながら、

○自己や集団にとって価値あるものや課題を見付けだす

○自己や集団の取るべき行動を決定し、実践する

○自己や集団の決定や行動を振り返り、評価し、改善する

これらに、継続的に取り組むとともに、自己や集団を高め続けるよう努力する人間



<教科で育てたい生徒像>

目的を達成するための最適解を考え、技術を主体的に活用・創造する生徒

<教科で身に付けさせたい要素>

〔知識・技能〕【要素A】

- ・技術を活用し、管理する力
- ・加工、生産、情報等に関わる基礎的・基本的な知識及び技能
- ・工具に関する知識及び工具を扱う技能
- ・技術の歴史（技術史）や現在活用されている技術に関する知識

〔思考力・判断力・表現力・その他の能力〕【要素B】

- ・技術を評価し、判断する力
- ・目的に合わせて構想し、設計する力
- ・新たなものを創造する力
- ・経験（成功・失敗）を生かす力
- ・課題を発見し、解決する力

〔関心・意欲・態度〕【要素C】

- ・技術を主体的に活用・創造する態度
- ・新たなものを創造しようとする意欲や態度
- ・課題を発見し、解決しようとする意欲や態度
- ・経験（成功・失敗）を生かそうとする態度
- ・昔と今、未来の技術に対する興味や関心

<教科テーマ>

評価・活用を通して、設計力を高める授業をめざして
～技術や技能を評価し、設計・構想に生かす題材の構成～

○ 教科テーマ設定の理由

現在、世の中には次々に新しい製品や技術が生み出されている。その製品や技術を正しく活用したり、適切に評価したりするために、我々には「技術」を理解し「技術」を考える力が必要とされる。

技術には、光の部分（便利さ、安さ、手軽さなど）と影の部分（環境破壊、処分方法、人体への影響など）があるが、情報として入ってくる際には、光と影のどちらかに偏って取り上げられることが多い。そのため、「技術」を適切に評価できないことが多い。また、光と影が複雑に絡み合う状況では、何が正しくて何が間違っているのかが、立場の違いや見解の相違などにより異なり、技術を評価することをさらに難しくする。そのため、技術には単純に「正解」と言えるものではなく、条件や状況によって変わる「最適解」があるということになる。このようなことを踏まえると、様々な意見や考え方が示され、制約条件が多かったりする状況下でも、目的を明確化しそれを達成するための最善の方法を考え生み出していくことが求められていることがわかる。ゆえに現在の社会は、『「最適解」を考える力』が必要とされる時代であり、研究テーマを「最適解」に焦点化することは、妥当性のあるものとする。

そこで、技術・家庭科（技術分野）においては、生活をより良くしたいという願望に対して、社会や自己にとっての「最適解」を考える力を育てていくことが重要であると考えた。更に、技術を活用し、新たなものを創造したり、社会の変化に対応したりする力も育てていきたいと考えた。これらのことをふまえ、教科で育てたい生徒像を「目的を達成するための最適解を考え、技術を主体的に活用・創造する生徒」とした。

教科で育てたい生徒像や技術分野の目標・特性等を踏まえて、教科で身に付けさせたい要素を設定した。その中から、「最適解」を考える力を育てるためには、「技術を評価し、判断する力【要素B】」を育成することが特に重要であると考えた。それは、技術を評価したり、判断したりする力がなければ、解決する方法を導き出すことは難しいからである。また、題材や授業においては、「目的に合わせて構想し、設計する力【要素B】」や「技術を活用し、管理する力【要素A】」などと結びつけながら高めていくことが有効ではないかと考えた。そこで、それらをふまえて、教科テーマを「評価・活用を通して、設計力を高める授業をめざして」とし、授業実践をおこなうこととした。

教科テーマに向けては、前述のように「評価」と「活用」の各過程を繰り返し、スパイラルアップ（段階的かつ継続的な発展）をさせていくことが重要であると考えた。技術科における実践的・体験的な学習活動においていえば、うまくいくこともあればうまくいかないこともあり、その経験をふまえてPDCAを繰り返しながら取り組むことで、次第に高度なものへと発展させていくことができるだろう。そのためには、技術や自己の技能を評価して、設計や構成に反映させることが重要であると考え、副題を「技術や技能を評価・活用し、設計・構想に生かす題材の構成」とした。

上記のような教科テーマ及び副題に向けて取り組む中で、「経験（成功・失敗）を生かそうとする態度【要素C】」や「新たなものを創造しようとする意欲や態度【要素C】」が高まるような指導をしたい。そのことが、教科で育てたい生徒像にある「技術を主体的に活用・創造する」力を育てることにもつながっていくだろう。そして、教科で育てたい生徒像に近づいていくことで、「主体性ある人間」のとらえにある「自己や集団の取るべき行動を決定し、実践する」姿や「自己や集団の決定や行動をふり返り、評価し、改善する」姿につながっていくと考えた。

○これまでの取組について

1 研究方法

教科テーマである「設計力」の育成をめざし、実践をおこなった。今回は製作したものを活用し、評価する行程（PDCA）を繰り返すことのできる題材を考えた。活用や評価を繰り返すことが、目的（根拠）をもって作業をすることに発展し、それが「設計力」の向上にもつながっていくと仮定して以下のような内容で実践した。

＊ここでいう「設計力」とは、ある課題や問題を解決するために、どのような方法を用い、それによってどんな効果が期待できるのかを考える力としている。

- (1) 『エネルギー変換に関する技術』の中の『動力の利用』を取り扱った。
- (2) 歩行ロボットの製作をおこない、安全性やバランスなどの視点を意識し、『安定して荷物を運べる歩行ロボット』の完成をめざすこととした。
- (3) 要素Bの「課題を発見し、解決する力」を観るために、「歩行性能」、「バランス」、「安全性」、「耐久性」、「その他」にポイントを絞って、評価をさせたり、改良点を考えさせたりすることを繰り返し、生徒の様子などを記録した。

2 授業実践について

(1) 題材について

本年度の題材では、ロボットコンテストへの出場をめざして、荷物を運べる歩行ロボットの製作をおこなった。授業開始前の生徒の実態としては、ミニ四駆や模型作りなどの経験がある生徒はいるものの、歩行ロボットを製作したことがある生徒はほとんどいなかった。そのため、知識面や技能面において、高い要求は難しいと考え、生徒が製作するロボットは、教師側の提示した形や考えやすいリンク機構のものとした。

ロボットの製作では、目的の「安定して荷物を運べる歩行ロボット」を達成させるために、生徒自らに改良をさせることとした。また、作品の活用と評価を自然におこなうことができるように、授業の中で練習試合の時間を設け、ロボットの性能の向上や操作技術の向上を狙った。題材の最後に「なぜ、その改良をおこなったのか。」という問いを根拠と共に考えさせることで、生徒自身に製作や製作品の評価をさせることとした。また、この問いにより「設計力」の向上につながっていたのかを検証した。

図1は、この題材の9時間の振り返り用紙である。

動力の利用（ロボットコンテスト）

2年（ ）組（ ）番 名前（ ）

荷物（電池）を運べる歩行ロボットを作ろう。

各授業で学んだことや学んだことを自分の言葉でまとめていこう。感想だけにしないように。
まずは、ロボットの製作をします。（前品の図面や授業の順番が前後するかも…）

第1時 動力伝達のしくみ （ギアボックスづくり）	第2時 電気エネルギーを運動エネルギーへ （リモコン製作）
第3時 運動を変化させるしくみ （リンク機構やカム機構）	第4時 マシンを完成させよう！
第5時 マシンを動かして、練習や調整をしよう！	

授業内ロボットコンテストに挑戦！

第6時 ロボコンのルールを確認し、練習しよう。 ※家に持ち帰り、工夫してもOKです。
第7時 ロボットコンテスト予選！
第8時 ロボットコンテスト順位決定戦！

振り返りや評価をしよう！

第9時 「 」

【図1 授業の振り返り用紙】

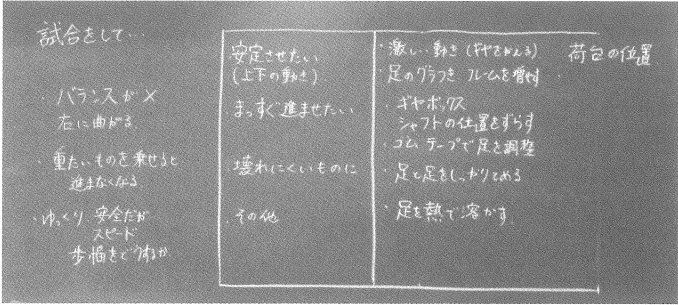
(2) 実際の授業の様子

校内のグループ研究授業では、題材計画の第6時である『ロボットコンテストに向けて』をおこなった。それまでの授業で製作した歩行ロボットを使用し、練習試合をおこない、そこから分かる問題点や改善点を考え、今後の見通しをもつという狙いをもって取り組んだ。

授業では、図2のように実際に試合をしてみることで、勝ちたいという思いが高まり、その為には改善しなければならない、その改善点は何だろう、という思考のつながりをもたせることができたように思う。しかしながら、個々のロボットの製作の進度の差から勝負にならないものがあったり、単純な改良（滑り止めの有無やギヤ比の変更）で済ませてしまったりというものが多く見られた。図3の板書の様子からもわかるように、期待していた「歩行性能」、「バランス」、「安全性」、「耐久性」などを高めるための改善点の押さえは不十分だったように感じた。



【図2 授業の様子】



【図3 授業の板書の様子】

それでも、第7時、第8時と授業を繰り返していくなかで、「曲がってしまうのを直したい。」、「荷物を安定して運ばせたい。」という思いが増え、改良に挑戦する生徒が何人も見られるようになった。

(3) 授業後の調査より

この題材の第9時にて、生徒が改良した点やその根拠や結果を図4のようなまとめ用紙に記入させた。そのまとめ用紙には、教師側の提示した「歩行性能」、「バランス」、「安全性」、「耐久性」、「その他」の5つのポイントについての改善の有無やその根拠を記入できるようにした。その結果は以下ようになった。

改良した点のまとめ

5つのポイントに示して、ロボットの改良・工夫をした部分についてまとめよう。

※ 改良や工夫をした → はい、していない → いいえ

※ このように、なぜそのような改良をしたのか(根拠や理由)、やってみてどう変わったのか(結果)を記入しよう。

A 足の運びの改良(リンク機構の調整) はい・いいえ	B 左右のバランスの調整(ストローなどで) はい・いいえ
C 荷物を安全に運ぶための改良(荷台や重み・ギヤボックスの位置について) はい・いいえ	D ロボットの耐久性について(接合部分などへの巻留) はい・いいえ
E その他(その他の改良点についてのまとめ) はい・いいえ	

【図4 まとめ用紙】

【表1 改良の様子】 N=119

5つのポイントを改良した。	31人
4つのポイントを改良した。	36人
3つのポイントを改良した。	24人
2つのポイントを改良した。	16人
1つのポイントを改良した。	10人

技術

【表2 振り返りの中の生徒のコメント】

歩行性能	・足を左右交互にすることで、足の運びがスムーズになった。竹串の位置をずらすことで足の角度を変えられるようになり、速く走らせることができるようになった。 ・シャフトや竹串を通すフレームの穴の位置を変えることで、足の進む幅を変更した。大股になり、速く進んだが、バランスは微妙になった。
バランス	・まっすぐに歩かせるために、ストローの長さを調節した。(ある程度まっすぐになった。) ・進む方向が変わるので、できるだけ左右対称に近づけた。 ・まっすぐに歩かないので、足を平行にさせた。シャフトの左右の長さが違ったので、しっかりと真ん中に調節した。
安全性	・重心については、偏りがなくなるように実際に何度も位置を変えて試しながら最適な場所を探すことができた。 ・少し重心を前にすることで、進みやすくなった。また、そこから重さが変わらないようにモーターの上に荷台を載せた。
耐久性	・配線をはんだづけして、取れないようにした。ゴムを上手く使って長さを調節したら、壊れにくくなった。 ・走っていると取れてしまうことがあったので、取れないように上からゴムをした。また、ねじが取れないように二重にした。
その他	・ギヤ比を変更して、ゆっくりと進むものにした。 ・足の先に滑り止めを着け、地面をしっかり踏み込むようなものにした。 ・滑り止めに消しゴムを着けた。

3 成果と課題、今後の展望

要素育成の判断基準として挙げた要素 B の評価では、5つのポイントの内、3つ以上を意識して改良している生徒を評価3とすることとしている。その条件を満たしている生徒は、全体の約76%となり、多くの生徒が今回の題材を通して、改良を意識し、より良いものを作ろうとしていることがわかる。しかしながら、その根拠となるものは、表2のコメントからもわかるように、「なんとなく変えてみたら、動きが変わった。」というものも多く、明確な動きの変化を求めての改良には、まだまだ到達していないといえる。この題材では、目的をもった改良をさせることに意味があり、それこそが「設計力」の向上といえる、という仮定のもとに、研究を進めていたが、生徒がおこなった改良には「設計力」につながるものが多くあったとは言い難い。

この題材を通して、教師側の提示した5つのポイントを意識させることで、生徒にとっては視点が定まり、今後への見通しがもてる1つとなることの実感ができた。しかしながら、5つのポイントの中身の押さえに具体性が無く、フレームの位置をどのように変化させたら、どう動きが変わるのか、という基礎知識(要素A)を学ばせる必要性も感じた。生徒がおこなった改良の中に、基礎知識をふまえてのものが多く表れることこそが、ここでいう「設計力」の向上といえるものになるだろう。

最後に、これまで繰り返しているPDCAサイクルを取り入れた題材や授業構想は、生徒の思考に結びつけやすく、授業の形としての手応えは感じている。ここからの研究では、さらに「設計力」が高まるように、考えだけではなく、その考えを深めるための要素Aの育成も視野に入れながら取り組んでいきたい。