

説明場面を意図した授業づくり

技術・家庭科 中村 正寛

橋本 正恵

1. はじめに

前年度（平成21年度）から、「新指導要領の実施に向けて」を研究主題に据え、知識・技能の習得を促す授業と知識・技能を活用して思考力・判断力・表現力を育成する授業のあり方を追求していくこととし、副題として、「習得・活用を意図した授業のあり方」と設定した。本教科は、新学習指導要領の教科目標より、生徒自らが自立し生活を営むために必要な知識と技術の定着を「習得」とし、この習得された事項を進んで生活の場でいかそうとする態度を「活用」と考えた。一つ一つの「習得」と「活用」は、独立するのではなくあるときはクラスタ状になり、また、あるときはラセン状となり、お互いに関与しあいながら取捨選択し必要な知識と技術へと発達していくと考えて実践を試みた。（詳細は、本校研究紀要第52号参照）

2年次の本校副題は、「言語に関する能力の育成を意図した取り組み」と設定した。思考力・判断力・表現力を育成するためには、「言語活動の充実」が重視される。言語活動の充実とは、学習指導要領では、「言語を豊かにし、論理的思考や生活の課題を解決する能力をはぐくむ視点の充実を図る」《第1章3改定の要点（2内容エ）より》ように示されている。また、「衣食住やものづくりなどに関する実習等の結果を整理し考察する学習活動や、生活における課題を解決するために言葉や図表、概念などを用いて考えたり、説明したりするなどの学習活動が充実するよう配慮するものとする。」《第3章4言語活動の充実より》とも示されている。本教科でも、本校研究部提案の「説明する」をキーワードとし、知識・技能を活用して思考力・判断力・表現力を育成する方法として実践に取り組んでいきたい。

2. 「説明する」について

本教科でも、従来さまざまな題材の中で生徒の思考力・判断力・想像力などをはぐくむために、体験的な実習等の結果等を発表する場面設定を行い、レポート発表や口頭発表などの形式でおこなってきた。しかし、発表後の質疑タイムでは、聞いている生徒からの意見や質問などは少ない。また、発表者は質問されても、質問内容が具体性に欠ける場面や質問者の語彙不足のためなど、どのように答えてよいのかわからず、答えが質問者のねらいどおりにならないため適切なやり取りまでにはいたらなかった。その結果、一方的に伝えるだけで終わる傾向が見られた。生徒同士がお互いに学び合おうとする意欲や態度が見受けられず、学習への深化も見られなかった。これは、発表内容が誰でも知っている上面だけのものであったためであると思われた。すなわち、生徒自身に深く考えさせることが不十分であったためである。生徒一人ひとりが学習の深化をはかるため、発表時は、次の点に注意させながら、思考力・判断力・表現力を育てる場を設定してみた。

発表者

- ・聞いている生徒に理解されるように筋道を立てる。
- ・理解しやすい図などで工夫を加え、よりわかりやすくおこなう。

聞き手

- ・発表内容をしっかりと把握する。
- ・答えや考え方が同じところや違うところなどをはっきりと聞き比べる。

双方

- ・意見や感想，アドバイス，疑問の投げかけなどをおこなう。

これらのことで，学習の進化が図れるのではないかと考えた。

そして「説明する」を行うため，添付資料にあるワークシートに，自分の考えや他人の考え，その違いなどの記入欄をもうけ，説明するときの補助としての活用を試みた。

3. 実践例

「D情報に関する技術」 (3) プログラムによる計測・制御を単元とし，「情報処理のプログラムを工夫する能力を養う。」を目標にして，各生徒が考えたプログラムについて説明させる場を設けて授業をおこなってみた。

資料1は「第三次 プロロボによる計測・制御」の第2時である。このときの質疑タイムでは，ワークシートのプログラム（フローチャート）を記入する欄が狭かったため，資料3に現れるように相手の意見などをメモする生徒は少数であった。また，図3のように質疑タイムもワークシートの自分の考えの欄を読み上げただけの発表となり，自分の考えとの比較や同意までの活発な意見交換はなされなかった。

資料2は，第三次中第3時の接触センサーとプログラム【1/2】である。第2時での質疑タイムが不活発で学習での進化が見られなかったため次のようにワークシートを改良してみた。

- ・プログラム（フローチャート）を記入する欄をひろげる。
- ・ワークシートへのメモは自由な場所に記入しても良いことを伝える。

また，発表時には，再度，「理解しやすい図などで工夫を加え，よりわかりやすくおこなう。」ことを強く伝えた。

4. 成果や今後の課題

生徒へは，「入り口の正面に出口がある真っ暗な部屋の中を，両手だけで出口まで出るためのプログラムを考えなさい。ただし部屋の中には，いくつかの障害物が置かれています。」を課題とし，各自自由にプログラムを作成させた。そのうちの代表的なプログラムを発表させ，質疑応答させることで学習の深化をはからせる試みをおこなった。

初めのうちは，板書したワークシートのプログラムだけの発表しかされていなかったが，課題が進み，発表の方法になれるに従い，図や実物を用いたジェスチャーなどの方法で，他の生徒にプログラムでの動きを理解してもらおうと活動する生徒が多く見られた。

対象の三年生は家庭分野と隔週で授業を行っている。そのためはっきりとした形での結果は，まだ出てはいない。課題の答えが複数ある場面や，独自性がある答えなどの場面など，コミュニケーションを重視する場を数多く設定することで言語に関する能力の育成がはかられると思われた。

今回，御指導御助言をいただいた，金沢大学人間社会学域学校教育学類 綿引伴子先生，金沢大学人間社会研究域地域創造学類 岳野公人先生，金沢大学人間社会研究域学校教育学類 尾島恭子先生，金沢市立浅野川中学校 能波裕司先生，能美市立辰口中学校 亀田香利先生，誠にありがとうございました。

(1) 単元(題材)名

「D情報に関する技術」 (3) プログラムによる計測・制御

(2) 目 標

- ・計測・制御のためのプログラムの作成を通して、コンピュータを用いた計測・制御の基本的な仕組みを理解する。
- ・計測・制御のためのプログラムの作成を通して、簡単なプログラムの作成を身につける。
- ・情報処理のプログラムを工夫する能力を養う。

(3) 指導にあたって

①単元(教材)観

今日、われわれの身の回りにある電化製品や機械などは、自動的に仕事を効率よく行ってくれるものが多数ある。しかしこれらの動きは、電化製品や機械についているマイクロコンピュータによって計測・制御されたものである。そして、これらの動きは人間がプログラムを作成し、これをマイコンに判断させているためである。

ここでは、自立型制御(駆動部2ヶ・センサー3ヶ)のプログラムロボット(通称プロロボ)を使い簡単なプログラムをフローチャート式で作成させ、コンピュータを用いた計測・制御の基本的な仕組みを理解させるとともに、プログラムの作成を身につけさせたい。

②生徒観

今日の自動型電化製品は、物理的に制御された製品はほとんどない。すなわち、生徒自身が身の回りの製品を意識しだしたところから、マイクロコンピュータによって計測・制御されたものがほとんどである。しかし、この動きがプログラミングされていることを意識している者は少ない。この学年でも、プログラミングをおこなったことのある生徒は4%であり大多数の生徒は未経験である。しかし、プロロボのデモを見た生徒の様子からは興味を持っているように感じられた。

他題材での実験などのレポートを見る限りでは、提出までの時間が多くあったためか結構きちんとした書き方で提出する生徒が多く感じられる。しかし、発言や発表となると、語彙数の不足のためか、相手に理解されるように筋道を立てての発言が少なくなるように感じられる。そこで、聞き手である生徒も、発表内容をしっかりと把握し答えや考え方が同じところや違うところなどをはっきり区別させ、双方が「説明する」を行わせたい。

③指導観

フローチャートによる情報処理のプログラムを考える場に、言語活動の場を設けることで、プロロボの動きは同じであるが、生徒それぞれのプログラムの書き方の違いが出てくると思われる。その結果、どのプログラムが理想のプログラムであるのかを、相手にどのように伝えればよいかを考え説明することで、思考力・判断力・表現力を育成することができると思われる。そこで、自分のプログラムだけではなく他人のプログラムも記入できるスペースや、考え方なども書き込めるスペースをもうけ、説明するときの補助としてのワークシートを作成し手立てとしてみた。

(4) 指導計画及び評価計画 (総時数 14 時限)		評価計画
第一次 制御について	(3 時間)	①②④
第二次 プロロボを製作しよう	(2 時間)	③
第三次 プロロボによる計測・制御 (本時が含まれる第三次についてのみ時案を示す)	(8 時間)	
第1時 プロロボを動かす準備をしよう	(1 時間)	①②③
第2時 プロロボの動きを確認しよう【10月 本時1/2】	(2 時間)	③
第3時 接触センサーとプログラム【12月 1/2】	(2 時間)	②③
第4時 光センサーとプログラム	(3 時間)	②③
第四次 計測・制御の評価と活用	(1 時限)	③

(5) 指導案

3年3組 技術・家庭科学習指導案

10月25日(月) 第3限

指導者 中村 正寛

場所 コンピュータ教室

(1) 題目 プログラムロボットによる計測・制御

－ プロロボの動きを確認しよう －

(2) ねらい

- ・プログラムであるフローチャートの基礎的な書き方が理解できる。
- ・「プログラミングツール」をもちいプロロボを操作することができる。

(3) 学習の展開

学 習 活 動	教師の働きかけ, 配慮事項	時間
1. 前時の確認	・各自プロロボが, まっすぐに進むように補正を行っているかを確認させる。	5'
2. フローチャートを組んでみよう。	・フローチャートの書き方の確認。 ・「開始」から「終了」までのプログラムの中に, 「処理」などの命令を書き足していくことを確認する。	5'
3. プロロボを直進させてみよう。	・直進するプログラムを作成するときのプログラムを考えさせる。 ・「プログラミングツール」のどのツールを使うかを「説明する」させる。 ・自分の考えをワークシートに記入させる。 ・他者のプログラムを聞き, 考えを深めさせる。 ・実際に作成し, 動きを確認させる。 ・「速度」「時間」は, 変更させない。	15'
4. プロロボを右折させてみよう。	・直進後, 右折させ, その後直進させるプログラムを	15'

	考えさせる。 ・「プログラミングツール」に「右旋回」と「右ツイスト」があることに気づかせる。 ・出席番号の奇数偶数で「右旋回」と「右ツイスト」にわけ、動きを確認させる。 ・自分の動きをワークシートに記入させる。 ・左右のタイヤの回転方向や速さなどの違いに着目させる。	
5. ベストプログラムを考えよう。	・他者の「説明する」を聞き自分の考えを深めさせる。 ・どのような場面で使い分ければよいかをも「説明する」させる。	7'
6. まとめと・次時の予告。		3'

資料2

(1) 単元(題材)名～(4)指導計画及び評価計画は資料1と同じため省略

本時は第三次の第3時 接触センサーとプログラム【1/2】

(5) 指導案

3年3組 技術・家庭科学習指導案

12月13日(月)第3限

指導者 中村 正寛

場所 コンピュータ教室

(1) 題目 プログラムロボットによる計測・制御

－ 接触センサーとプログラム －

(2) ねらい

- ・プログラムであるフローチャートの基礎的な書き方が理解できる。
- ・分岐命令をもちいプロロボを操作することができる。

(3) 学習の展開

学 習 活 動	教師の働きかけ, 配慮事項	時間
1. 前時の確認	・フローチャートの書き方の確認。	5'
2. 障害物を計測しながら, 出口に近づけてみよう。	・センサーと分岐命令を使い, プログラムを考えさせる。	15'
3. ベストプログラムを考えよう。	・自分の考えをワークシートに記入させる。 ・他者のプログラムを聞き, 考えを深めさせる。 ・理解しやすく工夫を加え, よりわかりやすくおこなうよう助言する。 ・メモはワークシートの自由な場所に記入しても良いことを伝える。	
4. プロロボにプログラムを入れ操	・他者の「説明する」を聞き自分の考えを深めさせる。 ・自分のプログラムを入れ確認させる。	20'

<p>作してみよう。</p> <p>5. まとめと・次時の予告。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・他者のプログラムを含めベストだと思うプログラムを入れ確認させる。 ・他者の「説明する」を聞き自分の考えを深めさせるためにベストなプログラムをワークシートに記入させる。 ・自分の考えと他者の考えの違いに気づかせる。 	<p>5'</p>
--------------------------------------	---	-----------

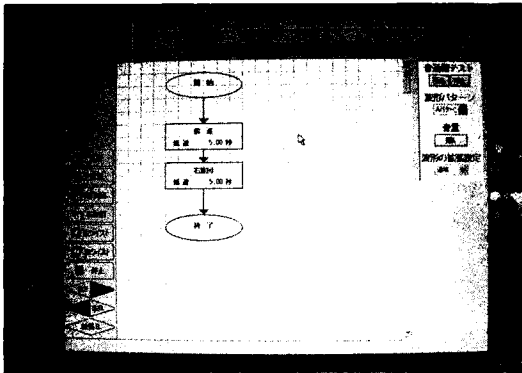


図1 フローチャートの作成画面



図2 プロロボとプログラミング作成中

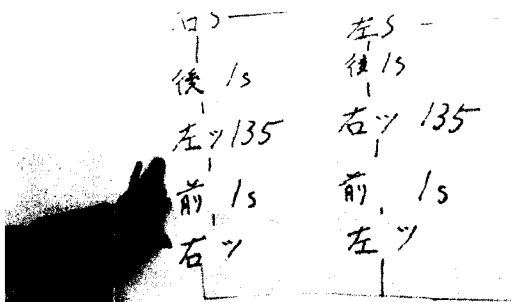


図3 全員の前で (指差しだけでの説明)

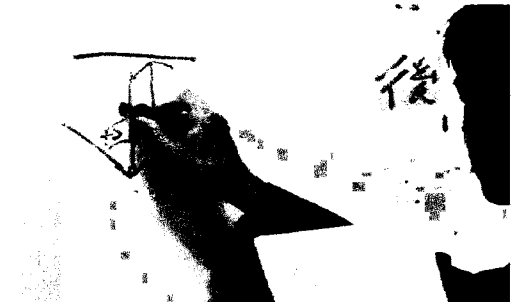


図4 全員の前で (プロロボの動きを図にかいての説明)



図5 座席間での説明



図6 プロロボのテスト走行

A プロロボを、直進させるフローチャートを、書いてみよう。

自分の考え 	他の意見①	他の意見②	結果
-----------	-------	-------	----

B 直進、右折、直進のフローチャートを、書いてみよう

自分の考え 	他の意見① 	他の意見②	他の意見③
-----------	-----------	-------	-------

C 自分のプロロボが (右ツイスト) のとき、どのような動きをしたか。
 左タイヤが正回転をして、右タイヤが逆回転した

D (右旋回) と (右ツイスト) とでは、なぜ動きが違うのか

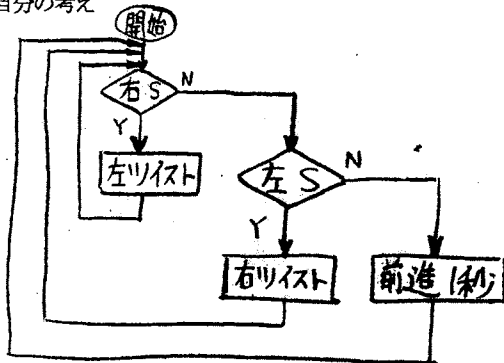
・自分の考え
 右旋回 左タイヤが正回転で、右タイヤが停止 → やるやかな回転
 右ツイスト 左タイヤが正回転で、右タイヤが逆回転 → 急な回転

・他の考え
 右旋回 やるやかな回転、おおまかな回転、右へ下がって曲がる、右タイヤが中心
 右ツイスト その場で回転、回転しながら曲がる、急回転、中心がプロロボの中心で曲がる、

・結果 | 時間が短い、壁に当たると干渉しない
 右旋回は、右タイヤを中心として曲がり、ゆるやかに回転する。
 右ツイストは、その場でプロロボの車体の中心を中心として曲がり、急回転をする。

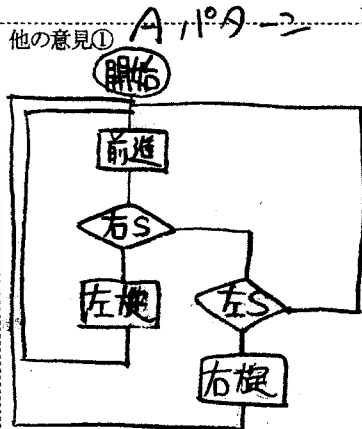
B プロロボの、右センサーが反応したときは左折し、左センサーのときは右折しその後、直進するフローチャートを、書いてみよう。

自分の考え



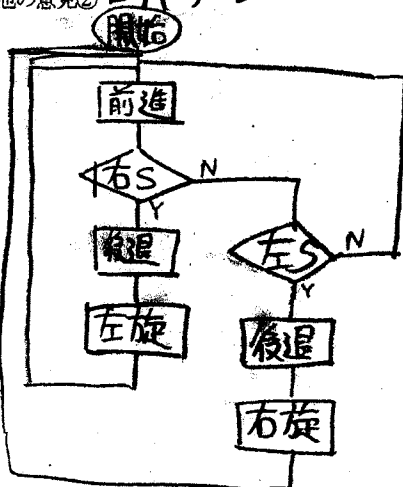
⇒ 後退がないからダメ

他の意見①



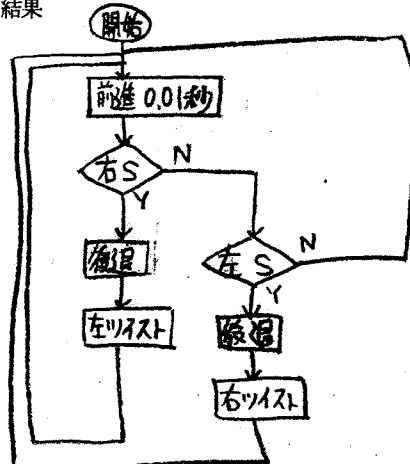
⇒ 後退がないからダメ

他の意見②



⇒ 正解だね →

結果



⇒ センサが反応してから判断されるまでの時間をできるだけ短くするため、前進の時間はできるだけ短くする。

自分の考えと他の考えの違いはなにか

ツイストの直前に「後退」を少し入れて、障害物にぶつからないようにツイストする必要があった。また、前進の時間は可能な限り短くして、センサーが反応してからプロロボが判断するまでの時間を短くする必要があった。どちらでも問題ない違いとしては、センサーと前進の順が逆だった。

まとめ

ツイストや旋回の前には後退を入れ、障害物にぶつからないように回転する必要があった。また前進時間は短くして、センサーに届く信号の判断を頻りに行う必要がある。