

研究課題

ICTスキルの習得に意欲的に取り組む生徒の育成

副題

～他教科や特別活動との関連を図って～

学校名 石狩市立石狩中学校

所在地 〒061-3220
北海道石狩市志美293-31

学級数 4

児童・生徒数 110名

職員数／会員数 16名

学校長 川岸 裕子

研究代表者 三科 圭介



1. はじめに

今後の社会を生きていくうえで欠かすことの出来ない ICT スキルの習得は、技術科に限らず様々な教科を通じて行うことが必要とされている。このことは、多くの学習スキルを総合的に高めていける反面、その多面性から生徒の学びの困難さも伴う。その困難を乗り越え、主体的に学び続けていくために、意欲化は重要な意味を持つと考える。

前年度（2009 年度）は、「デジタル作品の設計制作」学習の実践研究として、『みんなで文化祭をもっと盛り上げよう！～CM コンクールの取組～』を行った。これは、技術・家庭科と美術科の授業において映像メディア表現の手法を学び、文化祭に向けた特別活動の時間に少人数グループ・全員参加の形態で学級 CM という映像作品を制作し、文化祭で観客の評価を受けるという学習活動である。ここでいう学級 CM とは、文化祭準備期間の学級の様子や制作物・発表物の見所を 1 分間のビデオにまとめたもので、保護者や観客から「生徒達の日頃の様子が見える」と好評を頂いている。この活動により「デジタル作品の設計制作」学習に意欲的に取り組む生徒が育成されるかどうかを検証した結果、「行事など現在の生活に役立つと感じることや、観客から反響を得ることにより、題材への学習意欲が高まる」という傾向があることがわかった。また、「学年によって難易度の感じ方が違うことにより、難しすぎると感じた生徒の題材への学習意欲が低下すること」が課題として残った。

本研究『ICT スキルの習得に意欲的に取り組む生徒の育成』では、『CM コンクールの取組』を改善して継続するとともに、新たに「プログラムによる計測と制御」学習の実践研

究として、数学や理科など他教科の学習内容との関連を図った『プログラミングカーでタイムレース』を行った。これは、数学科で学んだ速さ・時間・距離の関係や、理科で学んだモーターのメカニズムの知識をいかし、決められたコースをいかに速く走り抜けられるかを競う学習活動である。その中で、ICT スキルの習得に意欲的に取り組む生徒を育成するための要素を探るべく、授業実践による教育効果の測定を行い、学習意欲の低下を防ぐ方策を探った。

2. 研究の目的

本研究のねらいは、「デジタル作品の設計制作」および「プログラムによる計測と制御」の学習において、①「現在の生活に役立つと感じることや観客から反響を得ることにより題材への学習意欲が高まるかどうか」、②「学年により題材の難易度を段階的に上げていくことで学習意欲の低下を防ぐことが出来るかどうか」を確かめることである。

3. 研究の方法

(1) CMコンクールの取組（デジタル作品の設計制作）

映像メディア表現を行う際の、学年別の課題や各制作段階が、学習への意欲化にどのような影響を与えるかを、事前事後のアンケートの比較や前年度のアンケートとの比較、および教師の見取りなどにより測定した。アンケートの内容は大きく分けて、①題材への印象について、②各制作段階への興味について、③身近な AV 機器の操作についての印象である。表 1 に使用した調査票を示す。①では、この題材への興味と

難易度・有用感との相関の有無について、②では、各制作手順がこの題材への興味にどのような影響を与えるかについて、③では、こうした学習において障害となる場合の多い「情報機器の操作への不安感」がどのように変容するかを探った。

(2) プログラミングカーでタイムレース（プログラムによる計測と制御）

前年度にロボットカーを体験している2年生と、初めてロボット教材に触れる1年生に同じ内容の「コンピュータによる制御」の学習を行い、両者のアンケート結果を比較して、制御への理解や意欲に違いが現れるかどうかを探った。アンケートの内容は大きく分けて、①モーターに関する知識および題材への印象について、②各学習段階への興味およびコンピュータ制御の学習への期待について、③身の回りの製品における制御の理解についてである。表2に使用した調査票を示す。①では、「モーターについての理解度」、「題材へ興味」と「難易度」それぞれの変容、および相関の有無について、②では、各学習段階が、コンピュータ制御の学習への興味にどのような影響を与えるかについて、③では、「身の回りの製品における制御の理解」の変容と「コンピュータ制御への意欲」との相関を探った。

表1 CM制作で使用した調査票

技術科アンケート	石段中学校	年 組	番 名前	(男・女)	
2010年(事前・事後)					
この調査は、マルチメディアの活用などの教材について、これからの内容の改善に役立てることを目的としています。この調査結果は学習成績に関係しません。この調査で得た個人情報を公表することはありません。					
① この教材（CM制作）の印象について、あてはまるものの番号を塗りつぶしてください。					
1. よくあてはまる 2. 少しあてはまる 3. あまりあてはまらない 4. ほとんどあてはまらない					
1. この教材（CM）の制作は面白そうだ	①	②	③	④
2. この教材（CM）の制作は難しそうだ	①	②	③	④
3. この教材（CM）の制作は文化祭を盛り上げるために役立つと思う	①	②	③	④
4. ビデオ編集の技術は自分の将来に役立つ	①	②	③	④
5. パソコンの操作は面白い	①	②	③	④
6. パソコンの操作は難しい	①	②	③	④
② この学習への自分の興味について、あてはまるものの番号を塗りつぶしてください					
1. とても興味がある 2. 少し興味がある 3. あまり興味がない 4. ほとんど興味がない					
1. 企画書づくりについて	①	②	③	④
2. ビデオカメラの操作について	①	②	③	④
3. ビデオの撮影について	①	②	③	④
4. パソコンでのビデオ編集について	①	②	③	④
5. アフレコ（撮影後に音声合成すること）について	①	②	③	④
6. 映像に字幕をつけることについて	①	②	③	④
7. 映像にBGMをつけることについて	①	②	③	④
8. 文化祭で観客の前で放映することについて	①	②	③	④
③ 身近にある電気製品等の仕組みについて、あてはまるものの番号に○をつけてください					
1. よく知っている 2. ずいぶん知っている 3. あまり知らない 4. まったく知らない					
1. テレビのチャンネルを変えたり、音量を変えたりする操作	①	②	③	④
2. ビデオを再生したり、テレビ番組などを録画する操作	①	②	③	④
3. テレビとビデオデッキなどのコードの接続方法	①	②	③	④
4. カメラでの写真撮影の方法	①	②	③	④
5. ビデオカメラでのビデオ撮影の方法	①	②	③	④
6. デジタルカメラの画像やビデオカメラの映像のパソコンへの取り込み	①	②	③	④
7. パソコンでのビデオ編集の方法	①	②	③	④

表2 ロボットカーで使用した調査票

技術科アンケート	学校	年 組	番 名前	(男・女)	
2010年 月(事前・事後)					
このアンケートは、エネルギーの変換やロボットの制御などの勉強について、これからの内容を良くしていくために役立てることを目的としています。このアンケートは成績に関係しません。何を聞いたかを誰かに知らせることもありません。					
① ロボットカーについて、あてはまるものの番号を塗りつぶしてください					
1. よくあてはまる 2. 少しあてはまる 3. あまりあてはまらない 4. ほとんどあてはまらない					
1. モーターとはどのような形をしているものか知っている	①	②	③	④
2. モーターを使った機構にはどんなものがあるか知っている	①	②	③	④
3. モーターを動かすエネルギーは何か知っている	①	②	③	④
4. ロボットカーの勉強は面白そうだ	①	②	③	④
5. ロボットカーの勉強は難しそうだ	①	②	③	④
② この学習への自分の興味について、あてはまるものの番号を塗りつぶしてください					
1. とても興味がある 2. 少し興味がある 3. あまり興味がない 4. ほとんど興味がない					
1. ロボットカーをパソコンを使って動かすことについて	①	②	③	④
2. ロボットカーを使ってタイムレースをすることについて	①	②	③	④
③ 身近にある電気製品の仕組みについて、あてはまるものの番号を塗りつぶしてください					
1. よく知っている 2. ずいぶん知っている 3. あまり知らない 4. まったく知らない					
1. がいちゅう電灯のスイッチを入れると明かりがつく	①	②	③	④
2. モーターに電池をつなぐとモーターの軸が回転する	①	②	③	④
3. お店の自動ドアの前に立つと、ドアが自動で開く	①	②	③	④
4. 信号機のライトが自動的にかわる	①	②	③	④
5. 寒いとストーブが自動的につよくなり部屋の温度を保つ	①	②	③	④
6. 洗たく機が自動で洗たくをする	①	②	③	④

4. 研究の内容

(1) CMコンクールの取組（デジタル作品の設計制作）

設備・備品は、前年度に揃えたものをそのまま使用した。共通の課題も前年度同様に、『みんなで文化祭をもっと盛り上げよう！～CM コンクールの取組～』と設定し、技術や美術の時間に映像作品制作の概要を教え、特別活動の時間に実際の制作し、文化祭の幕間等での発表を行った。詳しくは、パナソニック教育財団実践研究助成データベース (http://www.pef.or.jp/db/pdf/2009/2009_33.pdf) をご参照いただきたい。変更した部分は、制作に関わる作業の難易度を学年ごとに差をつけたところである。

具体的には、パソコンを用いたビデオ編集について、経験の差などを考慮して3段階の難易度設定を行った。1年生は全員が未経験であるため、写真や絵を並べて、BGMを選曲して挿入する実習のみを行い、作品についてもその範囲で作成するよう指示した。2年生はビデオ映像のカット編集とトランジションの挿入を実習し、作品制作はビデオ映像を用いて作成することにした。3年生は文字とナレーションの挿入を実習し、作品制作はこれまでの経験も生かして自由なものとし、技術的な制限も設けなかった。表3に指導計画を示す。

表3 学年別の指導計画

時期	学習内容など			使用物品
	1年	2年	3年	
6月	・文化祭要項の提示 → 教科および学級での取り組み開始〔学活1時間、学級担任〕 ・学級CM制作オリエンテーション、事前アンケートの実施〔美術2時間〕 (ねらいの説明と過去の作品の鑑賞、絵コンテと完成作品の対比、グループ分け、役割分担、シナリオ検討)			SDビデオカメラ SDHCカード
	・機材の使用法(SDビデオカメラ・三脚での撮影、編集用PCへの取込)の実習〔技術1時間〕 ・ビデオ編集の実習(写真とBGMの挿入)〔技術2時間〕			
	・ビデオ編集の実習(動画編集とランジョン挿入)〔技術2時間〕			
	・ビデオ編集の実習(文字とナレーションの挿入)〔技術2時間〕			
7月	・著作権や肖像権などについて〔技術1時間〕 ・シナリオの練り上げ、絵コンテ作成開始〔学活1時間、学級担任〕			
8月	・文化祭各部門の取り組み開始			水付けDVD
9月	・学級CM制作〔技術4時間+特別活動4時間、学級担任〕 (撮影と編集、作品の完成、学級内発表会の実施、相互鑑賞と感想の交流)			
10月	・文化祭当日の発表 (オープニングにて各学級の代表作品の上映、代表作品の中から賞選考、審査員:管理職・PTA会長) (審判を利用して全作品を上映、観客による人気投票)			
	・学級CM制作のまとめ、CM制作事後アンケートの実施〔技術1時間〕 ・文化祭反省集会(各賞の発表、表彰)			

(2) プログラミングカーでタイムレース (プログラムによる計測と制御)

Vstone 社の制御教材「ビュートレーサー」を用いて、4時間で取り組ませる指導計画を考案した。指導略案を表4に示す。「ビュートレーサー」とは、一式3,000円を切るライントレース可能なロボットカーであり、コントロール基盤自体がフレームを兼ねるシンプルなつくりの制御教材である。図1に「ビュートレーサー」の外観を示す。サイズは80×

表4 コンピュータによる制御の指導略案

技術「コンピュータによる制御」指導略案	
	授業者: OOOO、会場: 石狩PC室
○第1回 11月22日(月) 4校時	
タイトル	「情報伝達技術: 正確に伝えるってどうのこと?」
目標	① 情報伝達技術とはどんなものか知る ② 今後の学習に興味を持つ
主な内容	・ロボット asimo、ムラタセイサク君をビデオで見る(お披露目失敗シーンも紹介) ・「言葉で正確に指示する難しさを体験してみよう」情報伝達ゲームをする(2人1組背中合わせで、一方が口で手本の図柄を説明し、もう一方がそれを紙に書く) ・導入アンケートへの記入
評価	・情報伝達技術とはどんなものかわかったか。(アンケート①)【知】 ・今後の学習に興味を持つことができたか。(アンケート①)【関】
○第2回 11月24日(水) 5校時	
タイトル	「ロボットカーを動かしてみよう」
目標	① ロボットカーの制御に関心を持つ ② ロボットカーがまっすぐ走れるようにPCで調整できる
主な内容	・ロボットカーのデモを見る ・プログラミングおよびその伝送方法を知り、左右のモータの出力を調節する
評価	・ロボットカーの制御に関心を持てたか。(授業での見取り)【関】 ・ぶつからずに走れるようプログラムを考えたか。(プログラム提出)【考】
○第3回 11月25日(木) 1校時	
タイトル	「コースを走らせてみよう」
目標	① プログラムを使って単純なロボット制御(前進・旋回)ができる
主な内容	・プログラミングの方法を知る ・簡単なテストコースを障害物にぶつからずに走れるようにプログラムを考える
評価	・プログラミングの方法がわかったか。(プログラム保存)【知】 ・ぶつからずに走れるようプログラムを考えたか。(プログラム保存)【考】
○第4回 11月29日(月) 1校時	
タイトル	「ロボットカーでタイムレースに挑戦しよう」 「技術は正しいことに使おう」
目標	① レースコースをより短い時間で走れるようにプログラムを工夫する ② 制御技術の有効利用を考える
主な内容	・プログラムの工夫(思考錯誤) ・タイムレースへの参加 ・制御技術の軍事利用に関わるビデオを見る ・事後アンケートへの記入
評価	・プログラミングを工夫できたか。(プログラム保存)【工】 ・制御技術の利用について意見が持てたか。(アンケート記述)【想】

70×20である。モーターを除くほぼ全ての部品が基盤に実装された状態で販売され、5分程度の簡単な組み立てで完成する。そのため、技術科で扱う場合、実践的な「ものづくり」を介しての学習とはならない点が問題

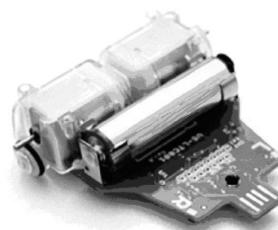


図1 Vstone社のビュートレーサー

ともいえるが、安価にセンサーを用いた制御を体験できる教材として、また、理科でのモーターの動作原理や数学での速さ・時間・距離の学習などを体験的に学べる教材として、価値があると思われる。

ここでは、ゲーム性のある課題を用意し、タイムを縮めるための試行錯誤の中で、より良いプログラムの作成を目指し、意欲的に活動させることを狙った。具体的な取り組みとしては、課題を『誰よりも早くゴールしよう!』と設定し、決められたコースを少しでも早く走り抜けられるようビュートレーサーにプログラムして、ゴールするまでの時間を計測し、タイムを競い合わせた。

コースは3種類準備した。1つは初心者用の小さなコースで、B4サイズのポリスチレンボードで製作した。初めにこれを2人に1つ与えて2人の間に設置させ、プログラムを作成する上で教室内での移動無しに繰り返し試行錯誤できるようにした。残り2つは、チャレンジA・Bコースと題した卓球台を利用した大きく複雑なコースである。これには、初心者コースをクリアできた生徒が席を離れ順次挑戦することとした。初心者コースでのタイムレースの様子を図2に、チャレンジコースの概要を図3に示す。



図2 初心者コースでの試技の様子 図3 チャレンジコースの概要

5. 研究の経過

(1) CMコンクールの取組 (デジタル作品の設計制作)

今回のCM制作では、2・3年生は昨年度に一通り制作手順を経験したことを生かし、完成への見通しをもって着々と作業を進めた。また、CM制作を初めて経験した1年生も、編集方法を簡単なものに限定して取り組ませたため、途中で制作を投げ出すような生徒は現れなかった。

(2) プログラミングカーでタイムレース (プログラムによる計測と制御)

導入から主だった操作方法の獲得までに2時間を要した。初めのうちは、思い通り動かさせないときに、自分で考える前

にすぐに質問し答えを求める雰囲気であったが、少しプログラムに慣れた後は、タイムレースへの取り組みを楽しみながら繰り返し挑戦し、自分で課題解決しようとする姿が見られた。

3の(2)に示したとおり、前年にロボット教材を経験した学年の生徒と、未経験の学年の生徒の変容の違いを探るために取り組んでみたが、教材自体の魅力のためか、この最終時(4時間目)には、どちらの学年も楽しんで取り組んでいる様子であった。

6. 研究の成果と今後の課題

(1) CMコンクールの取組(デジタル作品の設計制作)

3の(1)に示したアンケート①の集計結果から、学年により課題の難易度に差をつけたことが、CM制作およびパソコンの操作を難しいと感じる生徒を少なくする効果が確認された。また、教師の見取りでは、昨年度に比べて難しさを理由にして制作作業を投げ出す生徒は減少したように思われる。しかしながら、数値の上で直接意欲化に結びついたような優位差は現れなかった。

②から、観客の前で放映して反響を得ることへの関心はやはり高く、評価の方法として「観客の前で放映すること」は取り入れ続けるべきだろう。また、前年度と同様に、企画書づくりの作業には特に興味を持たないようだ。2・3年生は、昨年度の経験があるため作品完成までの見通しを持って取り組んでいたが、アイデアを生む作業はやはり難しく、進んで取り組みたい作業ではないようである。

③では、昨年度と違い、『テレビとビデオデッキのコードの接続方法』など、この学習で直接学ばない事項については、理解していると感じる生徒の割合に変化は無かった。したがって、昨年予測した「この取り組みにはAV機器の操作や接続に対する苦手意識を少なくするのではないか」という学習効果には疑問符がついた。この確認は、今年度のように2年連続で同じような内容に取り組むのではなく、初めてCM制作を学ぶ生徒に対して調査する必要があるだろう。

アンケート①、②の結果より、本研究の仮説である「現在の生活に役立つと感じることや観客から反響を得ることにより題材への学習意欲が高まる」、「学年により題材の難易度を段階的に上げていくことで学習意欲の低下を防ぐことが出来る」は、正しいと考えられる。

(2) プログラミングカーでタイムレース(プログラムによる計測と制御)

3の(2)に示したアンケート①の集計結果から、モーターの知識については、初めて学ぶ中1には事前事後で明らか高まりがあった。中2は昨年度すでに習っているので大きな変化は見られなかったが、学習後の数値は中1と比べて高くなった。

またこの教材に対する事前の興味は、中1は中間値の2.5と比較してかなり低くスタートした。1時間目の学習では、ビュートレーサーに直接触れる機会が無かったことが要因かもしれない。単元の学習後には興味が高まった。教材自体の魅力が表れている。しかし、同時に難しいと感じた生徒も増えており、興味の分布としては高低に二極化した。中2も単元の学習内容は同じであるが、昨年までの高い興味を1時間目から発揮し、学習後までそれを維持した。前年に行ったロボットカーでの学習への関心の高まりには一応の意味があったと言える。

アンケート②の集計結果から、中1・中2ともに興味は高く持っていた。中2については、事後に向かい興味が高まった。

アンケート③の集計結果から、ビュートレーサーを用いた学習では、「エネルギー変換」や「身の回りの製品における制御」について、直接説明しなくとも理解を多少深めることがわかった。しかし、その効果は前年度のロボットカー(リモコンカー)教材の方が高いようである。そして、制御学習への興味の高まりも認められた。これについても、前年度にロボット教材を経験した中2の方が効果が高かった。

したがって、本研究の仮説である「学年により題材の難易度を段階的に上げていくことで学習意欲の低下を防ぐことが出来る」は、正しいと考えられる。一方、もう1つの仮説「現在の生活に役立つと感じることや観客から反響を得ることにより題材への学習意欲が高まる」については、タイムレースなど、競技性を持たせて勝利を目指すことにより意欲が高まる生徒もいたが、プログラミングの苦手な生徒にとっては、逆に意欲が低下する場合もあり、実施には配慮が必要であると感じた。

7. おわりに

本研究では、生徒が実習を通して行う実践的な「ものづくり」としての、難易度の高い2つの題材に対する効果的なカリキュラムの組み方を示すことが出来た。これらは、特定の地域における100名程度の集団に対する調査であるため、限定された条件下での結果に過ぎないが、ICTスキル習得に対しての意欲の低下を防ぎ、意欲を高めていくための要素として、いくつかの手がかりを得たと考える。ICTスキルの習得に意欲を持って、主体的に学び続けていく生徒の育成に貢献できれば幸いである。

最後になりますが、本研究の計画段階より指導・助言いただいた北海道教育大学の杵淵先生、瀬川先生、および実践研究助成に採択していただいたパナソニック教育財団に感謝します。ありがとうございました。