

中 学 校

平成 29 年度

教育研究員研究報告書

技術・家庭
(技術分野)

東京都教育委員会

目 次

I	研究主題設定の理由	1
II	研究の視点	2
III	研究仮説	4
IV	研究方法	4
V	研究内容	5
VI	アンケート調査	6
VII	指導実践例	7
	1 指導実践事例①	
	2 指導実践事例②	
	3 指導実践事例③	
VIII	研究の成果	24
IX	今後の課題	24

研究主題

生活や社会における問題解決能力を高める授業の工夫 ～プログラミング的思考の活用～

I 研究主題設定の理由

1 生活や社会における問題解決能力の必要性

これからの教育で求められているのは、生きて働く資質・能力を子供たちに身に付けさせ、よりよい社会と幸福な人生の創り手となる力を育てていくことである。そのために、他者と協働し、生活や社会の様々な課題を自ら発見・追究・解決していく力が必要となる。

新中学校学習指導要領技術・家庭科（技術分野）（平成29年3月）の目標では、以下のよう

に示されている。
技術の見方・考え方を働かせ、ものづくりなどの技術に関する実践的・体験的な活動を通して、技術によってよりよい生活や持続可能な社会を構築する資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

また、課題解決について(2)として、以下のよう

(2) 生活や社会の中から技術に関わる問題を見いだして課題を設定し、解決策を構想し、製作図等に表現し、試作等を通じて具体化し、実践を評価・改善するなど、課題を解決する力を養う。

中学校の各教科の授業において、生活や社会において主体的に問題解決を行うことのできる力を育成することが重要であり、技術分野の授業においても、自ら課題に向き合い解決方法等を考え、行動できる人間の育成が求められている。

技術・家庭科（技術分野）（以下、「技術分野」という。）の現状は、「平成28年度中学校技術・家庭科に関する第4回全国アンケート調査【技術分野】教師用」（平成29年4月1日 全日本中学校・技術家庭科研究会）によると、「問題解決的な学習を取り入れた授業を行っていますか。」の質問に対し、「行っている」42.85%、「どちらかといえば行っている」46.6%との結果であった。本研究の事前調査として都内公立中学校25校の技術科教員に対して行ったアンケート調査では、グループ学習を中心とした主体的な学びの場が不足していることが分かった。問題解決的な学習は取り入れられているものの、授業において、課題を解決するために他者と対話し協働する活動やコミュニケーションを図る機会を増やし、授業改善につなげていく必要がある。

2 プログラミング的思考を活用した授業の工夫

新小学校学習指導要領（平成29年3月）第1章総則の第3の1の(3)に以下のよう

に示されている。
情報活用能力の育成を図るため、各学校において、コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段を活用するために必要な環境を整え、これらを適切に活用した学習活動の充実を図ること。また、各種の統計資料や新聞、視聴覚教材や教育機器などの教材・教具の適切な活用を図ること。あわせて、各教科等の特質に応じて、次の学習活動を計画的に実施すること。

ア 児童がコンピュータで文字を入力するなどの学習の基盤として必要となる情報手段の基本的な操作を習得するための学習活動

イ 児童がプログラミングを体験しながら、コンピュータに意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力を身に付けるための学習活動

今後、小学校では、プログラミング的思考の育成として、自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組合せが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組合せをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考える学習活動が、算数、理科や各教科等の特質に応じて、計画的に実施される。また、新中学校学習指導要領解説技術・家庭編（平成29年6月）に「小学校において育成された資質・能力を土台に、生活や社会の中からプログラムに関わる問題を見いだして課題を設定する力、プログラミング的思考等を発揮して解決策を構想する力、処理の流れを図などに表し試行等を通じて解決策を具体化する力などの育成や、順次、分岐、反復といったプログラムの構造を支える要素等の理解を目指す」とある。今後、技術分野の授業では、小学校段階で育まれたプログラミング的思考を踏まえて授業等を通して、一層深めていく必要がある。

そこで、本研究ではグループによる対話的な活動を通じた問題解決的な学習において、プログラミング的思考を活用した授業改善に取り組んだ。グループ学習を活性化するために、一人一人が授業の見通しをもてる必要があるとあり、そのために、生徒が学習内容を把握しやすいよう、座学や実習、グループ学習等の学習課程を階層や項目で整理して可視化を図り、授業全体の流れや問題点を図を用いて明確にする必要があると考えた。また、課題を解決するためにプログラミング的思考を活用することにより、自分の考えを具現化するための組み立てを意識させる必要があると考えた。

以上のことから、他者と協働し、生活や社会の様々な課題を発見・追究・解決する力を身に付けるためには、授業の中でプログラミング的思考を活用し、他者と協働して問題解決的な学習を行う場を設定する必要があると考え、研究主題を「生活や社会における問題解決能力を高める授業の工夫～プログラミング的思考の活用～」と設定した。

Ⅱ 研究の視点

1 問題解決的な学習とPDCAサイクルの活用

変化の激しい社会に主体的に対応するためには、生活する上で直面する様々な課題の解決に向けて、知識及び技能を活用して解決方法を考えたり、自分で新しい方法を創造したりするなど、学んだことを実際の生活の中で生かすことができる力を育てることが重要である。また、個人で課題を解決できない事態に直面した場合には、周囲との協力やコミュニケーションが重要となる。このため、義務教育の段階で問題解決能力の向上を図ることがますます重要である。

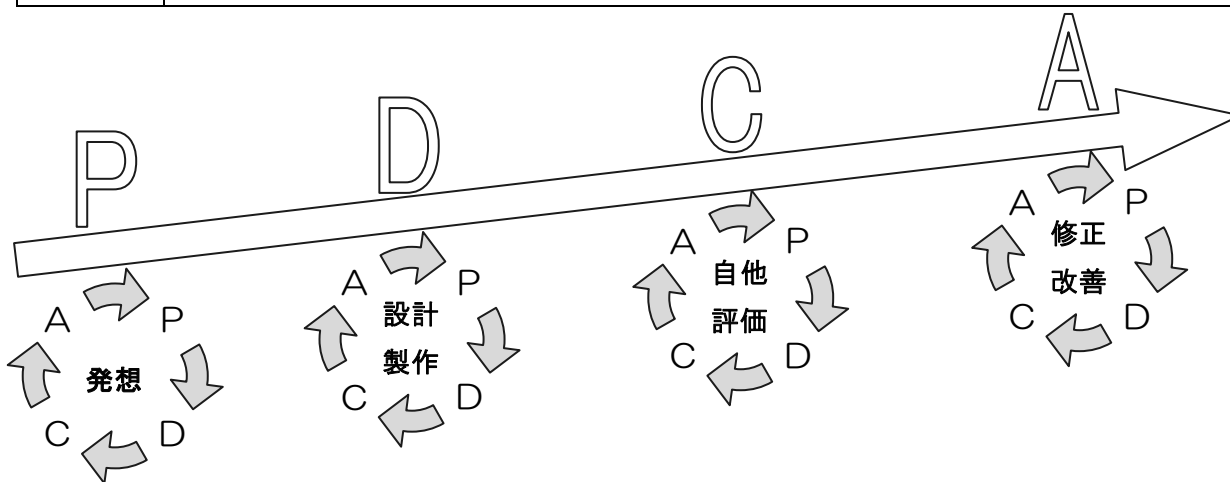
現行中学校学習指導要領の目標に、「技術と社会や環境とのかかわりについて理解を深め、技術を適切に評価し活用する能力と態度を育てる」との記載がある。この目標達成のためには、課題を多面的、多角的に捉え、児童・生徒一人一人が生きる上で経験するであろう様々な課題に対して、主体的に取り組む学習を目指し、課題発見、解決計画、課題の解決、共有

化、深化を重視し、問題解決的な学習を行うことが必要である。

そこで、本研究では、教員・生徒になじみの深いPDCAサイクルの活用を考えた。PDCAサイクルとは、Plan（計画）→ Do（実行）→ Check（評価）→ Act（改善）の4段階を繰り返すことによって、継続的に改善を促す手法である。現在、技術分野の授業では、作品製作を主体とした授業計画が多いが、その各段階において、計画・実行のみではなく、評価・改善をスモールステップのPDCAサイクルとして実施することで、生徒が課題を解決する実体験を積み重ね、技術と社会や環境との関わりについて理解を深め、技術を適切に評価し活用する能力と態度を育成することにつながると考えた。

表Ⅱ－1 木材加工分野における全体とスモールステップのPDCAサイクル例

全体	スモールステップ
P発想・構想	P 発想のプランニング D 発想の試行 C 発想の視点などの点検 A 発想の改善
D 設計	P 設計計画 D 設計 C 図面の点検 A 図面の改善
D 製作	P 製作方法の検討 D 製作 C 部品・組み立て点検 A 部品・組み立ての修正
C 評価	P 評価計画 D 自己評価・相互評価 C 評価方法の点検 A 評価方法の改善・評価からの改善
A 修正	P 修正計画 D 修正 C 修正点検 A 修正方法の改善・更なる修正



図Ⅱ－1 全体とスモールステップのPDCAサイクルのイメージ

2 プログラミング的思考の活用と育成

小学校段階において育成するプログラミング的思考を、技術分野の授業において活用し、生活や社会の課題をプログラミング的思考によって解決する場面を見出し、課題を設定する力や解決する力等の育成につなげていく必要がある。

そこで、本研究では、授業におけるプログラミング的思考の活用と育成に着目した。例えば、作業手順を説明する際、フローチャートを用いて説明することで、手順が視覚化され、生徒の理解の促進や課題の明確化、思考の可視化につながると考えた。また、課題が明確になることは、生徒が主体的に考えるきっかけとなり、思考の可視化はグループ学習の活性化につながると考えた。さらには、説明時間の短縮や繰り返し説明の削減などが可能になり、試行錯誤や協働的な学習時間を十分に担保することにつながると考える。このことは、技術分野の課題である作業時間、考察時間を確保する手段としても活用できると考える。

Ⅲ 研究仮説

現在の生徒の生活環境では、技術分野の学習内容を実際に家庭で体験する機会が少なく、技術分野の諸問題に対して、生活や社会の面から自らを振り返り、試行錯誤しながら課題の解決を図る機会も少ない。このため、授業中に生徒が課題の解決を図る場面を多く設定し、自ら問題を解決したという成功体験を積み重ねることが、課題を設定する力、解決策を構想する力、解決策を具体化する力につながる。そこで、領域・分野・授業ごとにPDCAサイクルをスモールステップによって実践し、経験を積み重ねていくことが、課題を設定する力、解決策を構想する力、解決策を具体化する力が付くだろうと考えた。また、プログラミング的思考を活用し、「フローチャート」や「UMLアクティビティ図」を用いて可視化し説明することが、生徒の理解促進や協働学習の活性化や主体的・対話的で深い学びにつながり、解決策を具体化する力につながると考え、以下の研究仮説を立てた。

研究仮説

PDCAサイクルをスモールステップによって実践していくことで課題を設定する力、解決策を構想する力、取組を振り返り評価・改善する力が付くだろう。

プログラミング的思考の活用により、解決策を具体化し、実行する力が付くだろう。

Ⅳ 研究方法

1 基礎研究

技術分野の授業における問題解決的な学習の実施状況を把握するため、教員を対象としたアンケート調査を実施した。

2 実践研究

技術分野の3領域について研究仮説を検証するための、検証授業を実施した。

各検証授業の流れを、課題の明確化→グループでの話し合い→解決方法の試行錯誤→課題の解決→結果の振り返りとし、授業内で、スモールステップのPDCAサイクルが成立するようにした。課題の明確化の場面では、フローチャート等を用いて学習の流れ、取り組む課題を可視化して説明することで、その後の話し合いや、生徒が自ら課題を発見し、追究、解決しやすくした。グループでの話し合いの場面では、活発に話し合えるよう提示を工夫した。解決方法の試行錯誤、課題の解決及び結果の振り返りの場面では、プログラミング的思考を活用し問題解決への手順や手立てを考え、道筋を立てて考察するようにした。また、生徒に対して事前、事後アンケート調査を実施し、生徒の感想等から生徒の変容を確認した。

各領域において、検証授業を実施した題材は、以下のとおりである。

- (1) 材料と加工に関する技術 生活の空間を有効に活用するものづくり（木材加工）
課題「まっすぐに切断するために互いに課題を解決しよう」
- (2) エネルギー変換に関する技術 ラジオ制作
課題「グループでラジオの点検を行い、修正箇所を見つけ、修正方法を考えよう。」
- (3) 情報に関する技術 ゲーム制作（プログラミングソフト）
課題「プログラムを活用して生活の課題を解決しよう。」

3 検証

検証授業事前、事後アンケート調査を分析し、研究仮説について検証を行った。

V 研究内容

技術・家庭科(技術分野)の目標

技術の見方・考え方を働かせ、ものづくりなどの技術に関する実践的・体験的な活動を通して、技術によってよりよい生活や持続可能な社会を構築する資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

生徒の実態

- ・生徒の知識・技術の差が大きい
- ・日常における話し合い機会の減少
- ・コミュニケーション能力、協調性の低下

教員の実態

- ・作品の製作のみに重きを置いた指導法
- ・授業形態、手法の経験不足
- ・問題解決的な学習に対する取組意欲の差
- ・社会とのつながりについての指導の難しさ

課題

生徒の経験が少ない。
技術科教育と生活・社会とのつながりが希薄になり、役立てられていない。
生活の中で自ら解決する力や課題に気付く力が不十分である。

目指す生徒像

生活や社会の課題を発見し、問題解決に取り組める生徒

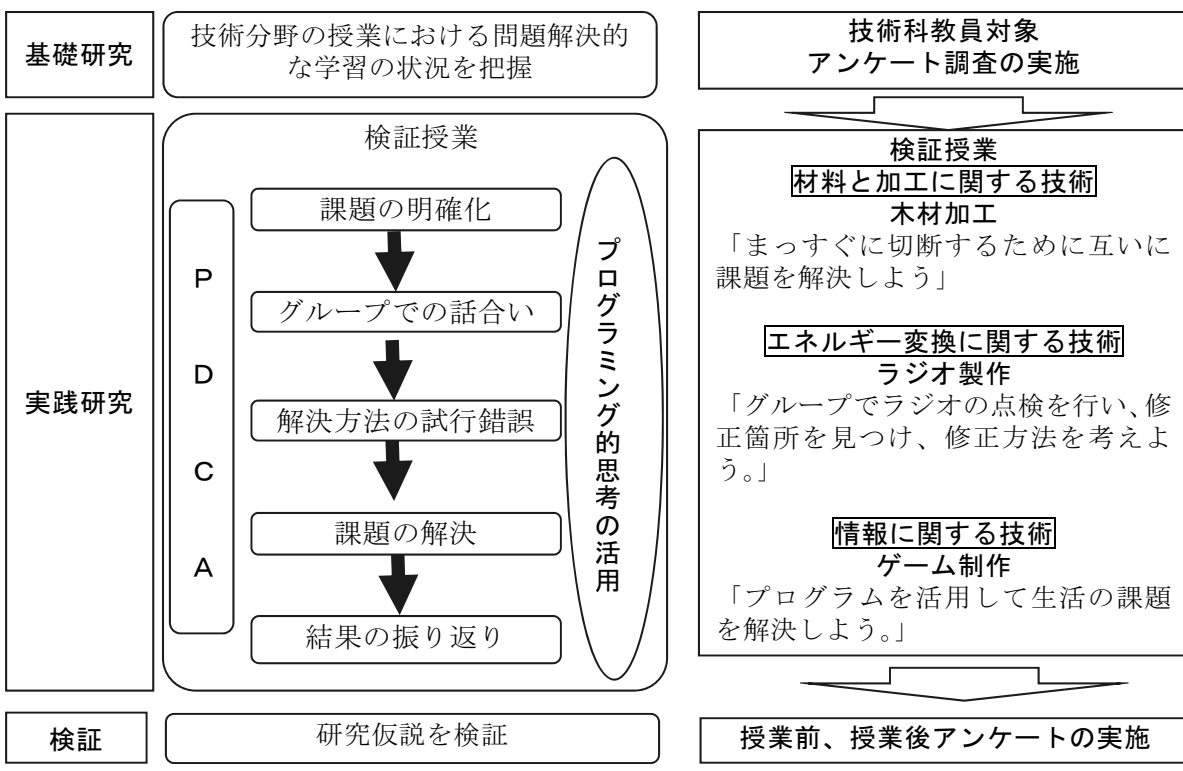
研究主題

生活や社会における問題解決能力を高める授業の工夫
～プログラミング的思考の活用～

研究の仮説

P D C A サイクルをスモールステップによって実践していくことで課題を設定する力、解決策を構想する力、取組を振り返り評価・改善する力が付くだろう。
プログラミング的思考の活用により、解決策を具体化、実行する力が付くだろう。

研究の方法と内容



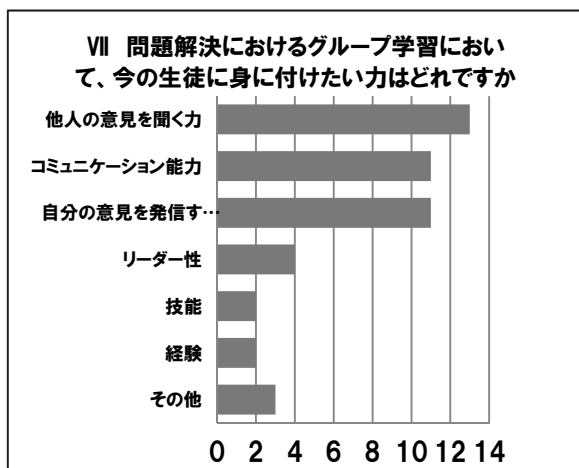
VI アンケート調査

技術分野の現状を把握するため、研究員の所属する区市の中学校の技術科教員を対象にアンケート調査を行い、25人から回答を得た。

アンケート調査では、研究主題の問題解決能力を高める工夫について、問題解決的な学習における工夫やグループでの話し合い活動の状況について質問した。結果を、図VI-1～7に示す。

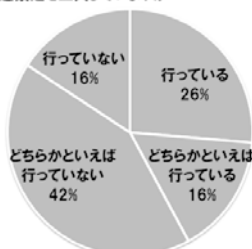
図VI-1より、問題解決的な学習を行うために問題設定を工夫することが十分に行われていないことが分かった。図VI-2～6より、実習場面において生徒同士の教え合いは活発に行われているが、グループ学習を意図的に活性化する手立てを講じていることが少ないことが分かった。一方で、図VI-7から教員は、コミュニケーションに関する力の育成が重要であると考えていることが分かる。

本アンケート調査の結果から、活動のねらいを可視化し話し合いが活性化するようにグループ学習の形態を工夫したうえで、話し合いの機会を増やした結果、効率的に問題解決的な学習ができる可能性を、本研究で検証してみる必要があると考えた。

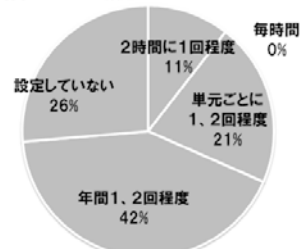


図VI-7

- I 問題解決的な学習を行うために、授業において問題設定を工夫していますか
- II 実習ではない授業で、グループでの話し合い活動の時間をどのくらい設定していますか

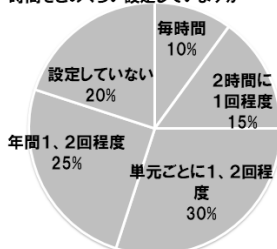


図VI-1



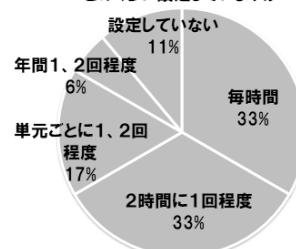
図VI-2

- III 実習において、グループでの話し合い活動の時間をどのくらい設定していますか



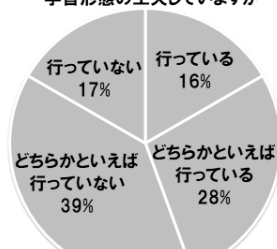
図VI-3

- IV 授業の終了時に、振り返りの時間をどのくらい設定していますか



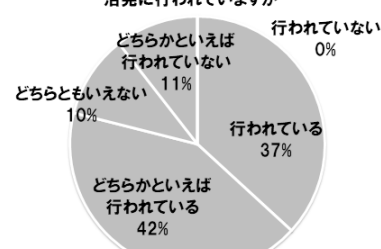
図VI-4

- V グループ学習を取り入れるなどの学習形態の工夫していますか



図VI-5

- VI 作業中、生徒同士の教え合いは活発に行われていますか



図VI-6

課題や工夫のポイント（アンケートの回答より）

VIII 授業を行う際の課題や問題など

- ・環境（設備・場所）
- ・特に三年生の授業時数。工夫はするが、すればするほど時数が足りない。
- ・グループの人間関係に課題があると話し合いは難しい。
- ・実習に関しては生徒同士が互いに比較し、学び合えるが、コミュニケーション力の低い生徒が取り残される。

IX 話し合い活動を活発化させる手法やポイント

- ・テーマの細分化、テーマを自ら見いださせる。
- ・他教科との連携。
- ・毎回の授業における記録カードに重きを置き、評価を行うと生徒は考え工夫するようになる。
- ・個人で考えてから話し合いに入る（個→集団→個）。
- ・話を最後まで聞き、プラスの意見を積極的に発言させるなど、いくつかの約束事をつくる。

VII 指導実践例

指導実践事例①

中学校 第1学年 技術・家庭科（技術分野）学習指導案

1 題材名 生活の空間を有効に活用できるものづくりをしよう

技術分野 A材料と加工に関する技術

(1) 材料と加工

(2) 材料加工に関する技術を利用した製作品の設計・製作

2 題材の目標

(1) 材料と加工に関する基礎的・基本的な知識及び技術を習得できる。

(2) 材料と加工の技術が社会や環境に果たす役割と影響について理解できる。

(3) 環境面、社会面、経済面を適切に評価し、活用する能力と態度を育むことができる。

(4) 使用目的や使用条件に即した製作品の働きや仕組みを明確に説明できる。

(5) 計画性を持ち、安全に配慮して必要な工具・機器を正しい使用方法に基づき操作できる。

(6) グループでの話し合いを通して自らの課題を発見し解決できる。

3 評価規準

観点 評価	関心・意欲・態度	思考・判断・表現	技能	知識・理解
単元の 評価規準	① 材料と加工に関する技術の課題を進んで見付け、環境、社会、経済的側面から比較・検討し解決策を示そうとしている。 ② 材料を加工する際、工具・機器を安全に配慮し、正しく作業をしている。	① 生活の空間における課題を見付け、有効に活用するための方法について考え、工夫している。 ② 製作品の使用目的や使用状況を明確にし、使いやすさ及び丈夫さを比較・検討し製作している。	① 安全に配慮し必要な工具・機器を正しい使用方法に基づいて操作している。 ② 工具・機器を正しく使用できるよう考え、指示し解決することができる。	① 材料の特徴と利用方法及び加工法の知識を身に付け、技術と社会、環境との関わりを理解している。 ② 使用目的、使用条件に即した製作品の機能や構造についての知識を身に付けている。

4 指導観

(1) 題材観

多くの生徒の実体験が少ないことを考慮し、身近な生活から課題を発見し解決しやすいように、実習題材を、「生活の空間を有効に活用できるものづくりをしよう」と設定した。また、材料と加工に関する基礎的な知識と技術を定着させ、グループでの話し合い活動を行うことで、課題を明確にし、生徒が課題を追究し、解決することが可能となる。

工具を正しく使用するために、工具の特徴を踏まえつつ使用方法に気付かせ、繰り返し練習することで、技能を習得させる。その際、グループでの話し合い活動を取り入れ、他者と協働して、多角的視野をもって、加工に取り組ませる。構想から仕上げの各製作段階において計画・実行・評価・改善について取り組み、課題を設定する力、解決策を構想する力、解決策を具体化する力が身に付くと考えた。

(2) 生徒観

生徒は、木材加工に関して、小学校の図画工作等で木材加工の経験があるものの、本格的な製作経験が乏しい。また、家庭で経験することが少ないため、技術の授業で獲得した木材

加工の知識や技能を積極的に生活に生かしていくことは難しい状況である。

このため、今回の授業ではグループでの話し合いを通して自分の課題を発見し、解決できる場を設定し、よりよい課題解決につながるようにした。また作業の流れを構造化、場合分けをした説明を取り入れることで、学んだ知識、技能を実践に生かせるようにした。

(3) 教材観

家庭での日常生活の中で、何か課題がないのか、それを改善できたら豊かな生活を送れるのではないかと発想を原点とした問題解決型の教材である。この教材を取り扱うことで家庭生活や社会生活を踏まえて材料と加工に関する技術とのつながりを意識させ、話し合いやワークシートを取り入れることで問題解決能力を育成できると考えた。また、身の回りの課題に対して適切な解決策を追究するために、授業内で作業の流れをフローチャート化し、話し合いの中で課題を明確化することで、道筋を立てて課題解決への手だてを考えやすいように工夫した。これらによって具体的に生活を工夫し、生活をよりよくしようとする能力と態度が身に付くと考えた。

5 題材の指導計画と評価計画（28 時間扱い）

項目	時間	学習内容	評価規準	評価方法
構想 ⑰	3	ものづくりの流れを考える。 使用目的、使用場所、使いやすさ、デザイン等を考える。 丈夫な形状と仕組みを考える。	身近な物でもものづくりの進め方を説明できる。 既製品を基にして機能、構造を考えさせ、生徒の発想を広げる工夫している。 機能の項目を具体的に引きあげ、丈夫な構造の形状を説明できる。	観察 ノート
構図 ⑱	5	等角図の作図方法を話し合う。 木取り図の作図方法を話し合う。 生活に役立つ製作品の構想を考える。 構想したものの作図を行う。	等角図を描く順番に配慮できる。 木目を考慮して木取りをする。 早く正確に等角図、木取り図を描ける。 生活に役立つ物の構想を説明できる。 機能、構造、描き順を考慮し、等角図を描くことができる。	観察 設計図
材料取り ㉑	2	さしがねを用いたけがきを行う。	正確にけがき線を書くことができる。 さしがねの正しい使い方を説明できる。	観察 ワークシート 作品
部品加工 ㉒	3 【本時 1/3】	両刃のこぎりの構造と使用方法を考え、正確に切断する。	グループで話し合い、材料をまっすぐに切断するための課題や解決策を考えることができる。 縦引き用の刃と横引き用の刃を使い分けすることができる。	観察 ノート ワークシート 作品
部品加工 ㉓	6	かんなの構造と使用方法について話し合う。	しっかりと材料を固定し安全を考慮する。 かんなを使って安全に切削できる。	観察 ノート ワークシート 作品
組み立て ㉔	5	組み立てのけがき、キリ、げんのうの使い方を考え、実際に行う。 組み立ての検査方法を話し合い考える。	さしがねの正しい使い方を考慮する。 板材を接合する順番を考慮する。 安全に注意し材料の特徴を生かした組み立てのけがきができる。 正しい工具の使用ができる。 木材を接合する際の手順を説明できる。	観察 ノート ワークシート 作品
仕上げ ㉕	3	材料に応じた塗装や表面処理を行う。	塗料が垂れないよう工夫する。 ムラなくきれいに塗装ができる。	観察 ノート ワークシート 作品

まとめ ◎ ㉠	1	評価の観点に基づき、製作品を評価する。 環境、経済、社会的な即面からの評価・活用を行う。	友達の意見を聞き、長所、短所を発見し改善策をまとめ、発言することができる。 技術と三つの側面についてまとめることができる。	観察 ワークシート
------------	---	---	--	--------------

6 研究主題との関わり

本研究主題と関連付けて、以下のように指導の工夫を行った。

(1) 一斉指導ではなく四人程度のグループを編成し、役割分担を決めながら話し合い活動を行い、工具を確実に使用できるよう、生徒が主体的に考えて課題を解決していく場面を設定する。

ア 指導者が示す手本から、正しい工具の使い方について、使用するに当たってのポイントを話し合わせ、それを意識しながら作業できるようにする。

イ 二人が作業、二人が観察し、それぞれ互いに正しく工具を使用できているか、観察カードへ記入し、それぞれ気を付ける点を話し合う。

ウ 話し合いの結果、自分の課題を振り返り、姿勢や刃の角度に注意し切断を実践させる。

(2) 理解を深め、問題を発見しやすくし、話し合いを活発化させるため、プログラミング的思考を活用する。一つ一つの作業を項目化し、フローチャートのようにして構造化し、作業の流れを明確化する。

ア 導入時に、指導者側からのこぎり引きの作業手順を項目化し提示する。項目ごとに、演示、注意点の説明を加えることで、作業の仕方の理解をより深める。

イ 作業項目ごとに考えることで、自分がどのような課題があり、どのようにすればよいかポイントを明確にし、話し合いを活性化させる。

ウ グループで試行錯誤し、正確に切断したときに、グループ全員で達成感を味わわせる。

7 本時

(1) 本時のねらい

ア のこぎり引きを、早く、正確に行うための方法を考え、木材を真っすぐに切断することができる。

イ 両刃のこぎりの機能、木の性質を生かした切断ができる。

ウ 互いに作業を確認し合いながら、課題を発見し、適切なアドバイスを伝えて課題を解決することができる。

(2) 本時の展開

時間	具体的な学習活動	指導上の留意点・配慮事項	評価内容と方法
導入 7分	今までの振り返りを行う。(けがき)		
	本時の目標を記入し、真っすぐに切断するためにはどうするかを考える。	ねらいを板書する。	
	まっすぐに切断をするために互いに課題を解決しよう		
		まっすぐに切断できることを目指す。	本時の目標を明確にできたか。 [知識・理解]

展開 35分	<p>教員の模範指導を見て、工具の特徴と切断の仕方を合わせて確認する。⑰</p> <p>観察カードの記入の仕方を聞く。</p> <p>【切断1回目】⑱⑲</p> <p>4人1グループとして、作業員、観察者に分かれ切断をする。</p> <p>観察者は観察カードに記入する。</p> <p>作業員と観察者を交代する。</p> <p>観察カードを参考に、作業員は、課題と改善を観察者と話し合いをする。</p> <p>話し合った内容を記入する。</p>	<p>課題の明確化</p> <p>階層図を掲示し、階層図を使い、切断作業について分かりやすく指導する。</p> <p>グループでの話し合い 解決方法の試行錯誤</p> <p>作業員2名、観察者2名のグループになり、観察しやすく、安全に配慮した方向で切断させる。</p> <p>話し合いがうまく進むよう指導、助言する。</p> <p>*指導者のポイントに注目させる。</p>	<p>まっすぐに切断するためのポイントを確認できたか。</p> <p>[知識・理解]</p> <p>作業員の課題を見付け、お互い自分の課題に気付き、解決策を考えることができたか。</p> <p>[思考・判断・表現]</p>
	<p>【切断2回目】㉑</p> <p>話し合いで出た課題や解決方法に気を付けて、再度、作業員と観察者に分かれて切断する。観察者は再度、記入する。</p> <p>作業員と観察者を交代する。</p> <p>観察カードを参考に、前回の作業と比較させ、それぞれの課題が解決できたか振り返る。</p> <p>観察カードをまとめる。</p>	<p>課題の解決</p> <p>よりよく上手に切断するために指導、助言する。</p> <p>*特に、姿勢に気を付けさせる。</p> <p>観察カードの回収 次回の活動を説明する。</p>	<p>自分の課題に気を付けて、まっすぐに切断できたか。</p> <p>[技能]</p> <p>カードを記入できたか。</p> <p>[意欲]</p>
	<p>観察カードを参考に、自分の課題と解決方法、その結果を発表する。</p>	<p>結果の振り返り</p> <p>課題を解決できた生徒数名に発表させる。</p>	
まとめ 8分	<p>本時のまとめ</p> <p>本時の振り返り</p>	<p>本時の学習内容について確認を行う。</p>	<p>本時を振り返っているか。[観察]</p>

8 授業の様子

本時では、まっすぐに切断するためにはどうすればよいかという課題を設定し、その解決策を、教員の模範指導や自己の活動の中から話し合わせることで見だし、互いに評価し、繰り返し修正しながら切断作業を行うという授業を展開した。

(1) 課題の明確化

切断作業の流れについて、図Ⅶ-1のような階層図(フローチャート)を活用し作業の流れを可視化することで、作業の効率化、話し合いの中での課題の明確化、道筋を立てて課題を解決する手助けを考えやすいように工夫した。

(2) グループの話し合い

生徒は4人1グループとして2人は作業員、残り2人は観察者という役割を与え、それぞれ2回ずつ切断し、話し合った。

(3) 解決方法の試行錯誤

切断作業をグループで観察し、相手の課題を確認し、グループで話し合った。自分の課題を知り、解決策について試行錯誤することで、互いに上達する糸口を見つけていった。

(4) 課題の解決

観察者は、特に作業員の足の位置、両刃のこぎりの角度、柄の持ち方に注目し、作業員へアドバイスをしていた。そのアドバイスにより1回目の切断よりも2回目の切断の方が、まっすぐ切断することができたという発言が多かった。また作業時間も1回目よりも半分の時間で切断できたという発言もあった。2度の切断と観察、グループでの話し合いにより一層、作業員の技術を向上させることができた。

(5) 結果の振り返り

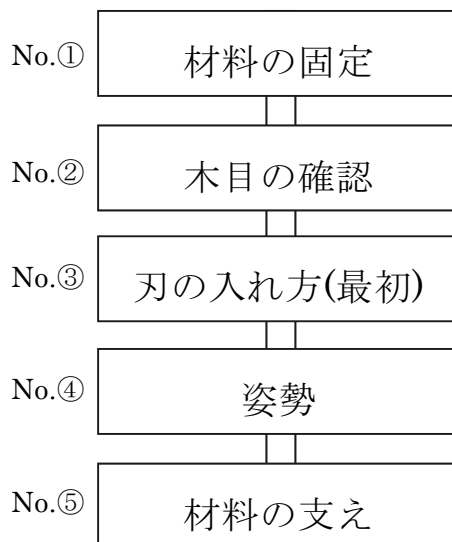
最後に結果を振り返り、今後よりよくするために自分の課題を再度確認し、深い学びへとつなげていった。

9 検証結果

観察カードの記述内容から、1回目の切断を終え、話し合い活動を通して、個々の様々な課題が取り上げられたが、お互いの長所や短所を話し合っていくうちに、どのように改善していけばよいかを考えることができていたことが確認できた。これは、事前に構想図(フローチャート)を提示し、作業の流れを可視化することで個々の課題を明確にし、解決の糸口を与えるきっかけができたからだと考えられる。

課題の解決方法を明確にすることで2回目の切断の方が、作業時間が短縮され、切断面が滑らかで、まっすぐ切断されていた。また中には、観察者からの課題の指摘以外に、作業員自らが課題を振り返り、課題を自ら解決する生徒が多数いた。このことは、話し合いの活発化とともに、作業員、観察者ともに意識や技術の向上へとつながり、他者に対して的確なアドバイスができていた。

作業の中で、P(計画)→D(実行)→C(評価)→A(改善)の4段階を繰り返すこと



図Ⅶ-1 階層図

フローチャートは、個々の作業を項目化し、作業の流れを示している。作業員、評価者のプリントに掲載し、可視化することで、話し合いが活性化し、課題の明確化、課題解決、技術力向上につながっている。



写真Ⅶ①-1 階層図の提示



写真Ⅶ①-2 切断

によって、問題解決的な学習を展開できた。話し合いを通して相互に課題を発見し、解決する方法を考え、それを活用することで、深い学びに結び付けることができた。

○ 1 回目の切断後のワークシートから抜粋

観察カード（観察者）2 枚を見て、切断 1 回目のつまずきの位置、自分の課題を確認し、課題の解決方法を観察者と話し合ってみよう。

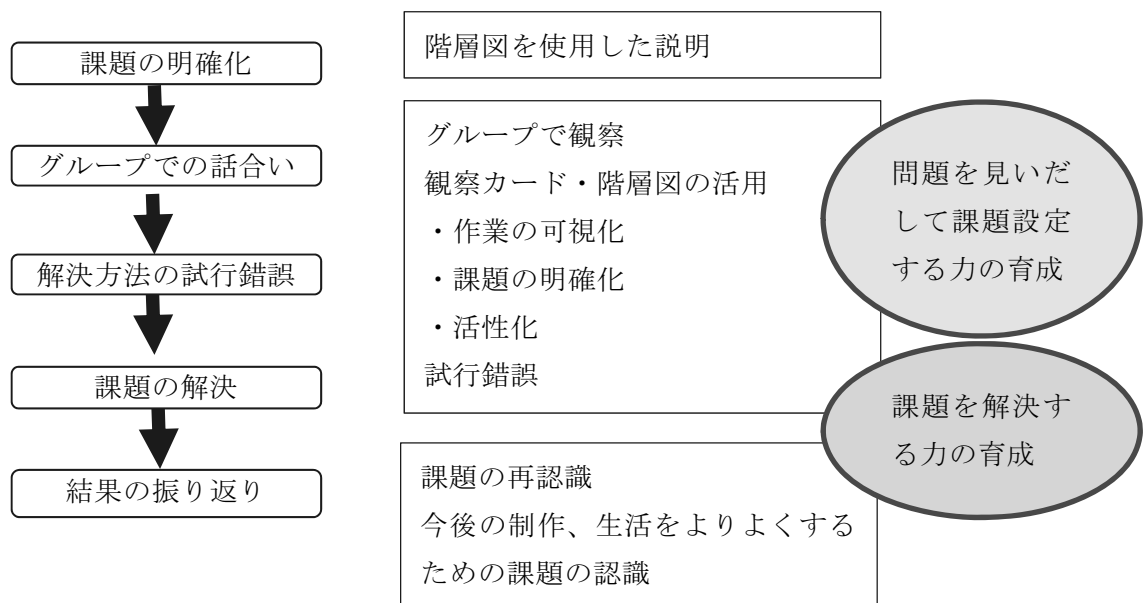
課題	解決法
切断中に体が安定しない。	足を肩幅程度に開く、姿勢を確認する。
材料の固定が不安定である。	クランプの固定をしっかり行う。
切断が遅い。	刃あたり全体を使う、刃の角度に注意する。
綺麗に切断できない。	使用する刃の確認、姿勢を確認する。

○ 授業の振り返り、ワークシートから抜粋

- ・ 構想図（フローチャート）を確認し、自分以外の人に見てもらうことで、自分ができていなかったことがよく分かった。それを踏まえて、今後切断する時は注意点を意識して取り組んでいきたい。
- ・ 1 回目の課題はたくさんあったが、2 回目は友達のアドバイスを意識していたため、課題が改善することができた。今後の授業につなげて、少しでも時間を有効活用していきたい。
- ・ 小学 6 年生のときは、両刃のこぎりで木材を切ると曲がってしまったが、今回の授業で話し合いを通して自分の課題を友達に指摘してもらい、さらには自分自身で課題を発見し、解決することができた。

10 課題

本実践では、グループ分けその中でグループの分け方は出席番号順で行ったが、つまずきが多い生徒が集中したことで作業の進行度に差が生じ、課題の解決に時間が掛かった。事前アンケート等で、個々の理解度を確認し、習熟度別の班の構成を考える必要がある。



図VII-2 検証授業の流れ

1 題材名 ラジオ製作

技術分野 Bエネルギー変換に関する技術

(1) エネルギー変換に関する技術を利用した製作品の設計・製作

2 題材の目標

(1) 製作品に必要な機能と構造を選択し、設計ができること。

(2) 製作品の組立て・調整や電気回路の配線・点検ができること。

3 評価規準

観点 評価	関心・意欲・態度	思考・判断・表現	技能	知識・理解
単元の 評価規準	① 身の回りのエネルギーに関心を持ち変換方法や利用について考えようとしている。 ② エネルギー変換に関する技術を適切に評価し活用しようとしている。 ③ 機器の保守や事故防止に努めようとしている。	① 製作品が目的の動きをしない場合にその原因を追究し、製作品の検討及び修正をしている。	① 安全を踏まえた製作品の組立て・調整、電気回路の配線ができる。 ② 保守点検と事故防止ができる。	① エネルギーがどのような方法で変換、制御され、利用されているか理解している。 ② 組立てや調整に必要な工具や機器の適切な使用方法を理解している。

4 指導観

(1) 題材観

本題材では、ラジオの製作を通して、エネルギー変換に関する基礎的・基本的な知識及び技術を習得させるとともに、エネルギー変換に関する技術が社会や環境に果たす役割と影響について理解を深め、それらを適切に評価し活用する能力と態度を育成する。ラジオは、電源を用いず数回の手回しで発電できる。また、ライトはLEDを用いて省電力で光るようになっている。製作していく上で、電源、負荷、導線、スイッチ等からなる基本的な回路や、電気エネルギーがどのように作られ、変換されているかを学習させることができる。

(2) 生徒観

第2学年では、エネルギー変換に関する技術について学習する。前時に、LEDライトが点灯する配線、ラジオ本体の配線の仕方や保守の仕方について学習した。しかし、多くの生徒は、複雑な回路のため理解に苦しんでいた。また、はんだ付けの作業時にリード線同士が接触している生徒がいて、ショートする危険性があった。生徒はこれまで電気機器の内部を見るといった経験がほとんどなく、また、多くの電気機器がブラックボックス化されており、配線のイメージを持つことが困難で手立てなしでの問題解決は難しい。一方で、グループ学習は比較的活発であり、実習に関してはグループで相談し、解決できていた。

(3) 教材観

指導に当たっては、エネルギー変換に関する技術の進展が、社会生活や家庭生活を大きく変化させてきた状況とともに、新エネルギー技術や省エネルギー技術など、エネルギー変換

に関する技術が自然環境の保全等に大きく貢献していることについて理解させる。ものづくりを支える能力を育成する観点から、実践的・体験的な学習活動を通して、工夫して製作することの喜びや緻密さへのこだわりを体験させる。また、生徒の生活体験が少ないことから、エネルギー変換の仕組み等の知識が十分ついていないことが考えられる。このため、本時においては、個人ではなくグループでの話し合いを活性化させ、問題解決を目指す。また、修正の作業が繰り返しできる教材のため、たくさんの試行錯誤の体験を経験することができると思う。

5 題材の指導計画と評価計画（9時間扱い）

項目	時間	学習内容	評価規準	評価方法
計画 ⑰	2	電子部品や電気回路について考え、製作の手順をまとめる。	電子部品や電気回路に関心を持ち、製作の手順を調べようとしている。 (観察、発言)	観察 ワークシート
活動 ⑱	1	上手に製作する方法を工夫する。	上手にはんだ付けができるように工夫している。(観察、作品)	観察 作品
	1	はんだ付け作業に積極的に取り組む。	はんだごてを使って、スイッチへの配線を行っている。(観察、実技)	観察 作品
	1	抵抗器、ダイオードの仕組みを理解し、取り付ける。	抵抗器やダイオードなど、基本的な電子部品の仕組みを理解している。 (観察、実技)	観察 作品
	2	トランジスタ、コンデンサの仕組みを理解し、取り付ける。	はんだごてを使って、電子部品を取り付けることができる。(観察、実技)	観察 作品
	1	最終的な配線を行うことができる。動作確認を行い、修正箇所を把握する。	はんだごてを使って、最終的な配線を行うことができる。 動作確認と修正箇所を確認することができる。(観察、実技)	観察 作品
まとめ ㉔㉕	1 【本時】	製品の点検や修正をし、完成させる。	点検を行い、必要に応じて修正し完成させることができる。 (観察、実技)	観察 作品 アンケート

6 研究主題との関わり

本研究主題と関連付けて、以下のように指導の工夫を行った。

(1) 生徒用アンケート

ア 事前にエネルギー変換に関するアンケートを行い、分析する。

イ 分析結果を活用し、授業を行い、事後アンケートで生徒の変容を分析する。

(2) PDCAサイクルをスモールステップで活用した授業構成

ア ラジオの点検や修正を繰り返しながら、多くの成功・失敗体験をさせる。

イ グループで話し合い、他者の意見も取り込み、問題を解決していく。

(3) プログラミング的思考の活用（階層化・UML図）

- ア 実習の流れをUMLのアクティビティ図で示し、先の見通しを付けさせる。
- イ 失敗したらどのようにするかなど、他の生徒と共通した道筋を立て、話し合いができるようにする。

(4) チェック項目や作業ポイントの明確化

- ア ワークシートにチェック項目を設定しポイントを明確にする。
- イ 作業ポイントである、テスターの使い方や修理作業方法の見本を動画で見せる。

7 本時

(1) 本時のねらい

- ア 点検を行い、基盤や電子部品を把握し、修正箇所を見付けることができる。
- イ 修正箇所にあった修正方法を考え、修正することができる。

(2) 本時の展開

時間	具体的な学習活動	指導上の留意点・配慮事項	評価内容と方法
導入 10分	アンケート結果の失敗例や成功例の提示する。 ラジオの出力検査と基盤点検の流れをUML図で考える。⑰ 本時の目標を確認する。	課題の明確化 写真を用いて事前アンケートで出た予測できる失敗例と成功例を共有する。 UML図を用いた思考の簡略化・効率化の明示を行う。 電子部品や基盤の構造を知り、点検方法・修正箇所の発見・修正方法を考える。	観察[意欲]
P D C A① グループでラジオを点検し、修正箇所を見付け、修正方法を考えよう。			
展開 1 10分	修正のあるラジオをグループで点検する。 ⑱ ⑲ ①発電機出力検査（テスター使用） ②ラジオ、ライト等動作確認 ③修正箇所を発見 グループで話し合い、修正方法を導く。⑳ 発表を行い、他者の意見を取り入れる。	グループでの話し合い 解決方法の 試行錯誤 出力検査の仕方を動画で確認し、点検を開始する UML図や発電機・ラジオ・ライトのエリアを明確にした写真を見ながらグループで話し合い、修正箇所を見付け出し、修正方法を決定する。 修正箇所と修正方法を発表する。	UML図に沿って点検作業ができているか。 [技能] 課題の解決に向けて話し合われているか。 [思考・判断・表現]
展開 2 20分	修正作業の仕方と流れを提示する。⑳ 修正箇所を修正する。㉑ ①配線を取り、基盤をラジオから外す ②修正する電子部品を取り除き、正しい電子部品を選択し、はんだ付けを行う ③配線と基盤をラジオに取り付ける 再び、ラジオをグループで点検する。発電機、ラジオ、ライト等の動作を確認する。㉒	課題の解決 修正の仕方を動画で確認し、UML図に沿って、修正を開始する。 点検及び動作確認を行う。トライ&エラー方式で作業を進める。	UML図に沿ってワークシートに記入した修正方法ができているか。 [技能]
P D C A② 考えた修正方法を実践し、再度点検してみよう。			

ま と め 10 分	修正後の結果を記入する。④修正箇所があれば修正方法を考える。 本時の振り返り、日常生活との関連性をグループで考える。 発表する。	点検結果を記入する。 グループ学習及び本単元と、日常生活との関連性をグループで話し合い、まとめる。 まとめを発表する。	日常生活との関連性を考え、理解することができたか。 [知識・理解]
------------------------	--	---	--------------------------------------

8 授業の様子

(1) 課題の明確化

表VII②-1の事前アンケートより、どんな授業が受けたいかという質問では約60%を超える生徒がグループ学習を取り入れた授業と答えた。その理由としては、「友達と教え合える」、「1人では分からないところも話し合っ分かるようになる」などの意見が挙げられた。また、今回のラジオ製作では、内部の基盤や電子部品を扱い、はんだ付けの作業を行う。表VII②-2の事前アンケートから84%の生徒は経験したことのない題材であった。このことを踏まえ、図VII②-1に示すUMLのアクティビティ図を活用し、授業の流れを可視化することで、作業を明確にし、話し合いの中での課題の明確化、課題の解決までの流れを考えやすいように工夫した。

(2) グループの話し合い

生徒は四人程度のグループを編成とし、グループの共通課題として活動できるように、修正箇所のあるラジオをグループに1台用意した。グループ毎に修正箇所は異なっている。共通課題にすることで話し合いが活発に行われた。

(3) 解決方法の試行錯誤

P D C A サイクルを2回入れることによって、多くの成功・失敗体験ができ、作業を繰り返すことでより一層、題材に対しての知識を深めることができた。

(4) 課題の解決

各グループで発表することにより他のグループの意見も参考にすることができた。課題へ対しての気づき・発見もスムーズに行われた。

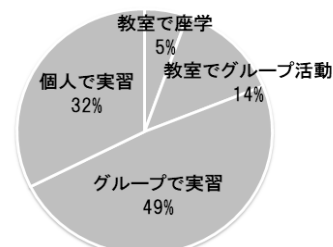
(5) 結果の振り返り

本時のまとめでは、今回の題材を通して、グループ学習で成功した達成感やラジオ製作で得られた知識・技能を日常生活と関連付けて考えることもできた。

9 検証結果

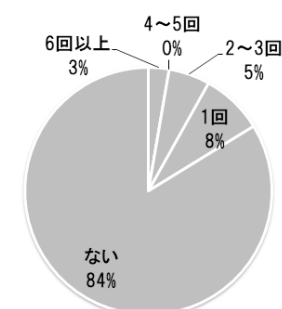
表VII②-3の事後アンケートの結果から、作業の流れが分かった生徒が大半を占め、UML図を活用し、授業の流

どんな授業が受けたいか



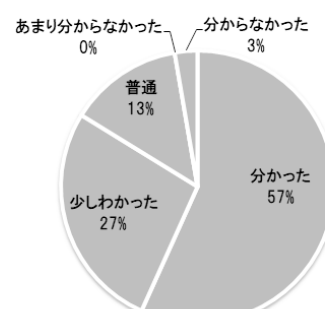
図VII②-1 事前アンケートのグラフ

今回の題材は授業以外で経験・体験したことがあるか



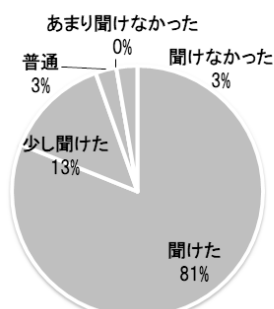
図VII③-2 事前アンケートのグラフ

作業の流れが分かりましたか



図VII②-3 事後アンケートのグラフ

素直にクラスメイトの意見を聞けたか



図VII②-4 事後アンケートのグラフ

これを可視化するというプログラミング的思考で作業の流れを説明することは有効だったと考えられる。

表Ⅶ②-4の事後アンケート結果から、ほとんどの生徒が他の生徒の意見を聞くことができ、学び合いができたことが確認できた。授業中の生徒の観察でも、話し合いが活発に行われている様子が確認できた。また、作業の中でPDCAサイクルを2回行い、深い学びに結び付けることができた。

本時の課題は日常生活で経験していない内容であったが、ワークシートの記述とグループでの話し合い活動の観察から、生活のいろいろな視点から考えている様子を確認できた。

○検証授業後のワークシートから抜粋

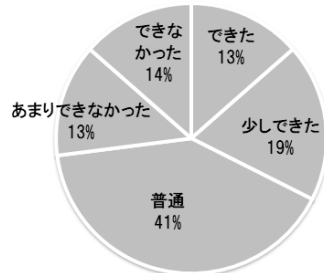
今回の題材で学んだことを日常生活のどの場面で生かせるか、グループで話し合おう。

- ・家で壊れた電気製品の修正部分を見付けたり、場合によっては直したりできる。
- ・今回の授業で電気製品の仕組みが分かり、壊さないような使い方も考えていきたい。
- ・友達との話し合いで問題が解決しやすいことを学び、日常生活でも一人では解決できないときは友達と相談して解決していきたいと思った。

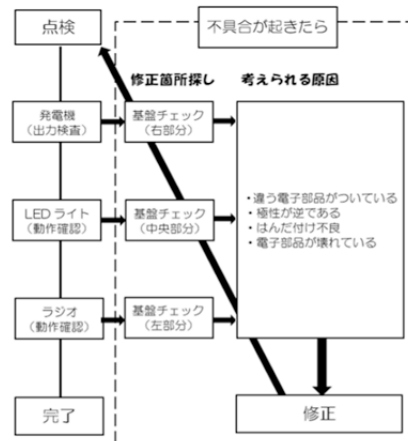
10 課題

話し合いは活発に行われたが、話し合いに時間を使い、作業する時間が限られてしまった。また、表Ⅶ②-5の事後アンケートのグラフから、クラスメイトにアドバイスできた生徒が少なく、できる生徒の意見はあるが、つまずきが多い生徒からの意見は少なかったと考える。題材や生徒に合った班の構成や発問、授業の流れ等を考える必要がある。

クラスメイトにアドバイスできたか

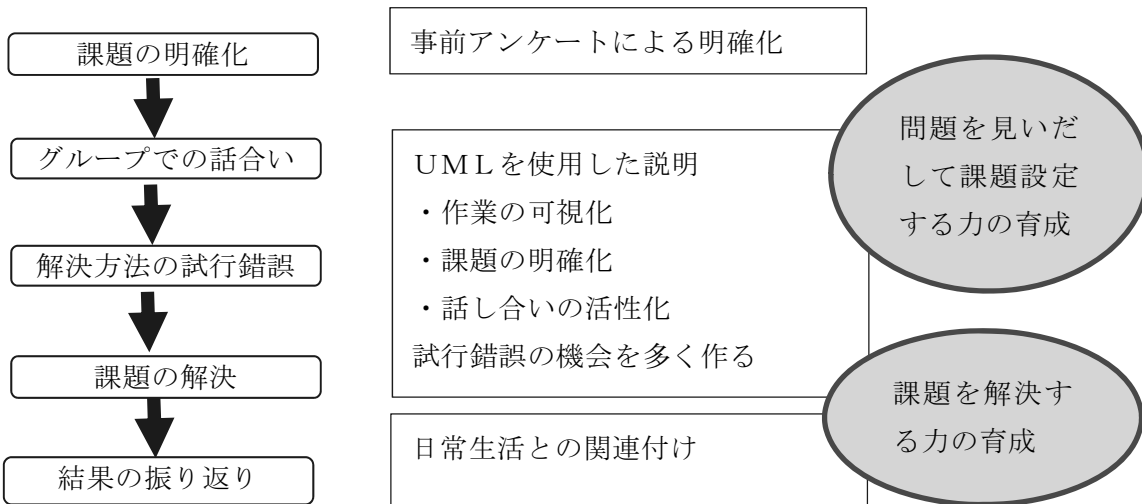


図Ⅶ②-5 事後アンケートのグラフ



図Ⅶ②-5 UML図

UMLを使用して、本時の作業の流れを明確にした。配布プリントに同一の図を記載することで、生徒自身が現在どの作業を行っているかの確認をしながら作業を進めることができた。



図Ⅶ②-2 検証授業の流れ

1 題材名 プログラムによる計測・制御

技術分野 D情報に関する技術

2 題材の目標

- (1) 身の回りの機器が、コンピュータによって計測・制御されていることに気付く。
- (2) コンピュータを用いた計測・制御の基本的な仕組みを知る。
- (3) 情報を処理する手順を知り、目的に合った手順を考える。
- (4) 計測・制御の条件に合うプログラムを作成することができる。

3 題材設定の理由

(1) この題材の扱いについて

情報を処理する手順を知り、目的に合った手順を考えるとともに、条件に合うプログラムを作成するために、教材としてプログラミングソフトScratchを使用し、体験的に学習する。

プログラミングが生活や社会における課題解決につながることを理解するために、掃除ロボットの動作をプログラミングすることとした。プログラミングによって社会や生活に存在する課題につながることを理解させる。また、トライ&エラー方式を用いながらプログラムを作成するとともに、短い課題を段階的に解決していき、意欲や課題に取り組む姿勢を育む。

(2) 生徒の実態について

コンピュータの習熟度に差があり、文字入力に手間取る生徒もいる。プログラミングに対しては難しい印象をもっている生徒が多かったが、ゲーム作りなどに触れることで徐々に軟化している状況である。授業に対する集中度は高く、指示などについては通りやすいと感じるが、グループ学習では活発な話し合いになりにくい傾向がある。このため、UMLのアクティビティ図を使用して、手順の説明することで、習熟に差のある生徒が自身の状況を確認しながら作業を行えるようにするとともに、トライ&エラー方式により生徒の自発的な学習および試行錯誤を促す。また、PDCAサイクルを意識して作業し、協議・話し合いを活性化させる活動を行い、課題の解決につながるようにする。

4 評価規準

観点 評価	関心・意欲・態度	思考・判断・表現	技能	知識・理解
単元の 評価規準	① 単に必要な情報を集めようとするにとどまらず、関連のある情報にも範囲を広げ、体系的な知識を得ようと計画している。 ② 処理方法について、その特徴を踏まえて選択しようとしている。	① ソフトウェアの機能を組み合わせて、効果的な工夫を考えることができる。 ② 自らすすんで工夫して進めることができる。	① 操作を的確に行うことができる。 ② 問題解決のために、これまで学習してきた範囲にとらわれず、自ら機能を調べ、形成的に学習しながら取り組むことができる。	① 人間の情報処理と対比させて、入力装置、出力装置、補助記憶装置について説明できる。 ② ソフトウェアの機能と役割について正しく説明できる。

5 題材の指導計画と評価計画（8時間扱い）

項目	時間	学習活動	評価規準	評価方法
構想 ㊦	1	身近にあるコンピュータについて考える。 生活の中にある計測・制御や身の回りの電化製品について考える。	生活の中で利用されている製品を考察できる。 具体的な製品を挙げ、機能について説明できる。	ワークシート
計画 ㊦	1	身近にあるロボットについて考える。 計測・制御の仕組みや計測・制御システムのこれからについて考える。	計測・制御の仕組みについて説明できる。 計測・制御システムの展望について考察できる。	ワークシート
活動 ㊦	2	プログラミングソフトの基本的な利用方法を知る。 情報処理の手順とプログラムについて考える。	構想を深められる。 構想をプログラミングに表現できる。	ワークシート プログラミングファイル
計画 活動 ㊦㊦	1	ゲームの構想を考える。 構想したゲームを制作する。	課題に対する課題設定ができる。 課題の解決に向けてプログラミングに取り組める。	プログラミングファイル
活動 確認 ㊦㊦	1	制作したゲームを評価し、改良する。	課題設定の見直しを行える。 課題の解決に向けてプログラミングを工夫できる。	プログラミングファイル ワークシート
確認 修正 ㊦㊦	1 【本時】	状況・条件に合ったライントレーサーのプログラムを作製する。生活や社会における問題解決に役立つプログラムを考える。	自らの課題を設定できる。 課題の解決に向けた取組を行える。 生活の中のプログラムについて考えを深めることができる。	プログラミングファイル 課題の提出
改良 ㊦	1	未来の計測・制御について考える。	クラスメイトの作品の構想や工夫を共有できる。 生活の中のプログラムを基に、計測・制御の将来展望について考えを深め、まとめることができる。	課題の提出

6 研究主題との関わり

本研究主題と関連付けて、以下の指導の工夫を行った。

- (1) 少人数グループで話し合い活動を行い、生徒が主体的に課題を解決していく場面を設定する。
 - ア 話し合い活動が活性化するように、個人で考察する時間を設けた。
 - イ グループで話し合った意見を取り入れ、自らの課題の解決に向けた作業を行うようにした。
- (2) プログラミング的思考を活用して作業を項目化することと、UMLのアクティビティ図による構造化を活用し作業の流れと役割分担を明確化する。
 - ア 導入時にUMLのアクティビティ図の活用法を明示し、必要性和利便性に気付き、活用を促す。
 - イ 課題を考察する場面において、UMLのアクティビティ図を活用し、課題の明確化を図る。
 - ウ PDCAサイクルとあわせて考えることで試行錯誤をしやすい環境を整備する。
 - エ プログラミング的思考を用い、指示を明確に行うことと実際のプログラム実行画面を活用することで話し合いの活性化を促す。
- (3) 進行速度が遅い生徒・早い生徒への対応
 - ア コンピュータの知識のみでは即座に解決できない題材を選定する。
 - イ クラスメイトと協議可能な状況を作り、分からなくなった時点で即座に質問できるように配慮する。
 - ウ 配布プリントに手順をUMLのアクティビティ図で明示し、現在どの作業を行っているのか自身で確認ができるようにした。

7 本時

(1) ねらい

- ア 状況・条件に合ったプログラミングを構成・製作することができる。
- イ 互いのプログラムを比較し、課題を発見し適切なアドバイスを伝えることができる。
- ウ 生活や社会における問題解決にプログラミングが役立つことに気付く。

(2) 展開

時間	具体的な学習活動	指導上の留意点・配慮事項	評価内容と方法
導入 10分	アクティビティ図について説明する。 Scratch 起動・動作確認を行う。 ライントレーサーをアクティビティ図で考える。 本時の目標を確認する。㊦	アクティビティ図を用いた思考の簡略化・効率化の明示を行う。フローチャートとの違いを説明し、その違いに気付かせ、作業感の違いに注目させる。 課題の明確化 ライントレースプログラムを作成し、ラインに沿って動くプログラムの構造を知る。	机間巡視[意欲]
	プログラムを活用して生活の課題を解決しよう。		

		グループでの話し合い 解決方法の 試行錯誤	
	P(プログラム案作成) D(プログラミング) C(動作確認・色割合判別・課題設定) A(プログラム改良) を提示		
展 開 30 分	<p>塗りつぶしプログラム案をプリントに記述する。</p> <p>3人グループで情報共有を行う。</p> <p>プログラムを入力し、実行する。①</p> <p>1回目の面積判定を行い、結果・課題を確認する。②</p> <p>三人グループで情報共有し、互いにアドバイスする。</p> <p>プログラム改良し、2回目の面積判定を行う。③</p> <p>作品を発表する。 改良点についてまとめ、自己評価を行う。</p>	<p>プログラムの作成にあたっては、他プログラムは完成状態で生徒作業を開始する。</p> <p>塗りつぶしプログラムでは、自動で画面を別色に塗りつぶしていくキャラクターを登場させ、疑似対戦形式とする。</p> <p>ライントレースプログラムを応用して自分が塗りつぶした場所を避けながら別色エリアを塗りつぶしていくプログラムの完成を目指す。</p> <p>色割合の判定はソフトウェアを用いて行う。</p> <p>課題の解決 話し合いの場面では、プログラムを生徒PCにプログラムを提示し、情報の共有をスムーズに行う。特にPCに慣れていない生徒の進行度合いに留意する。 PDCAサイクルを活用し、問題解決を目標としてトライ&エラー方式で作業を進める。 第二回は課題解決できたかに注目した記入を促す。</p> <p>結果の振り返り</p>	<p>プログラム構想を工夫するなど作成するために試行錯誤しているか。[意欲]</p> <p>プリントに記入した構想をプログラムできているか。[技能]</p> <p>プログラムの課題を見いだせたか。[思考・判断・表現]</p>
ま と め 10 分	生活・社会に役立つプログラムを考える。	プリントに記入する。 社会や生活の中で活用されているプログラムとの関わりに注目し、考えを深める。	生活・社会とのつながりを理解することができたか。 [知識・理解]

8 授業の様子

(1) 問題の明確化

図Ⅶ③-1に示すアクティビティ図を活用し、作業の流れを可視化し、作業や課題の明確化を目指した。また、導入において映像を用いてプログラムの解説を行うことで作業に対する不安を取り除くことができた。

(2) グループでの話し合い

個人で考え考察する時間を設定することで話し合う時に何も発言できない生徒が減少した。他の生徒の意見を記入する際には、色ペンを使用するなどの工夫を行い、自らの意見との比較が容易にできるようにしたことでプログラミングの修正時にどの意見・発想を活用するか

を選びやすくした。また、意見を共有する際にもクラスメイトの意見と自らの意見、クラスメイトの意見によって変化した自らの意見と見比べやすくした。

(3) 解決方法の試行錯誤

プログラムを実行しながらプログラムの修正ができるソフトウェアを活用することで、試行錯誤をしやすくした。

(4) 課題解決

個人・グループで考察したことで、課題が明確となり解決に向けて取り組みやすくした。グループで相談する際、どこが課題なのか共有しやすい状況となった。

(5) 結果の振り返り

生徒作品を各PC画面に提示することで自らの発想外の作品と触れ合う機会をもった。ワークシート内に5段階の自己評価項目を設けたことで自らの結果を客観的に分析できるように配慮した。また、まとめにワークシートの確認を行うことで当初の課題と試行後の課題、結果と問題解決に関して振り返ることができる構成とした。

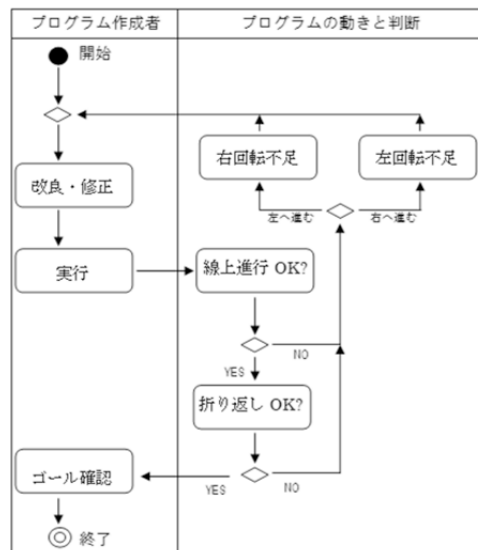
9 検証結果

授業前に生徒に対して行った事前アンケートでは、76%の生徒が本題材に対して経験がなく、授業に対して不安に感じている生徒も多かったが、事後アンケートでは、本時で生徒に提示したフローチャートやアクティビティ図は理解や把握がしやすいとの意見が多かった。また、授業中の生徒の観察において、苦手を感じていた生徒も授業に積極的に参加し、満足感を得られた様子を確認できた。

生徒が作成したプログラムを確認したところ、話合いの時間を設け情報共有を図ったことで他者の意見も取り入れたプログラムを作成した生徒が多数いた。生活の中でプログラミングを活用し、改良していきたいという生徒も多く存在した。

教科書を使用してPDCAサイクルの説明を行い、生徒に対して本時の活動内容がPDCAサイクルであるという意識付けを行った。自らの課題を把握する場面では、具体的に考察する生徒と全体的な考察を行う生徒とに分かれたが、PDCAサイクルをスモールステップで活用することで生徒の理解が促進される様子が見えたことが観察教員からの意見で寄せられた。

トライ&エラー方式によるプログラミングを行ったことで、試行錯誤を行い、成功する体験を経たことでさらに意欲が増し、本時の授業後にも生徒から意欲的な意見が聞かれた。その結



図VII③-1 アクティビティ図

UML を使用して、本時の作業の流れを明確にした。



写真VII③-1 話合いの様子

果、生活の中のプログラムに興味をもつ生徒が増えたことがアンケート結果より分かった。

○ 授業の振り返り、ワークシートから抜粋

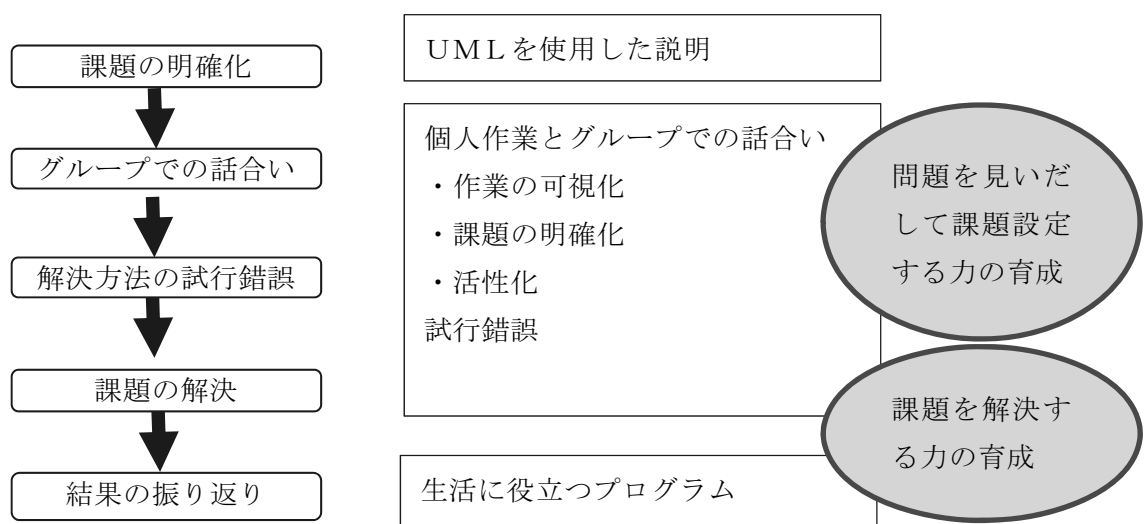
- ・うまくできないことも多かったけど、少しずつできるようになって楽しかった。
- ・自分でプログラミングをすること新鮮さを感じた。さらに改善することを知った。
- ・自分でプログラムを見付けられて達成感があった。
- ・とても難しかったが、友達がアドバイスをくれて助かった。
- ・友達と協力して作るのが楽しかった。
- ・人がより生活しやすくなる感じがすごく感じられた。
- ・応用することですごいことができそうだなと思った。

10 課題

UMLのアクティビティ図を使用した説明は、生徒の理解を促進させるのに役立った。今後、このような説明の機会を増やし、生徒自身が、思考の整理や問題解決を行う際に、積極的にプログラミング的思考を活用できるようにすることが必要である。

本時は、グループを4人とした。プログラミングに関する授業は、PC室で行われ、PC1台を一人の生徒が利用する。このような環境で話し合い活動を行う際の、効果的な人数の組み方や席の配置などを研究する必要がある。

実際にプログラムを改良して自らの生活に役立てる段階へと進むためには、本時のようなスモールステップのPDCAサイクルを繰り返し行い、プログラミングによる問題解決の経験と成功体験を積み重ねることが重要であると考えます。自らの課題を設定する際にどのように課題を探すのか、その解決法をどうするのかを考えさせる手だてや時間を十分に用意しておく必要がある。



図VII③-2 検証授業の流れ

Ⅷ 研究の成果

1 問題解決能力の向上

実践研究として行った三つの検証授業（指導実践事例①～③）では、スモールステップのP D C Aサイクルを設定し、課題の明確化→グループでの話し合い→解決方法の試行錯誤→課題の解決→結果の振り返りの流れで授業を行った。この実践により、以下の成果が得られた。

- (1) スモールステップのP D C Aサイクルを設定したことで、生徒が試行錯誤しながら解決方法の糸口を発見し、主体的に修正、改善を行い、課題解決する様子が確認できた。
- (2) グループでの話し合いの場を設定したことで、他者との対話を通して、他者からの指摘によって課題が明確化するなど、グループで話し合うことで自他の考えの違いや、知識、技能について情報を共有することができた。
- (3) 他者と協働し課題を解決することで、自ら課題を発見する姿勢が確認でき、課題を解決し、よりよい環境を創造する実践的な態度を育むことができた。

このことから、P D C Aサイクルをスモールステップによって実践していくことが、課題を設定する力、解決策を構想する力、解決策を具体化する力を育むことにつながることを確認できた。

2 プログラミング的思考の活用

実践研究として行った検証授業（指導実践事例①）ではフローチャート、検証授業（指導実践事例②及び③）ではUMLのアクティビティ図を用いて、授業全体の流れを階層化、項目化した。この実践により、以下の成果が得られた。

- (1) 授業の中で生徒自身が自らの課題を把握し、その課題を解決するために、どの要素を使用し、どのような組み合わせを行えばよいか、問題解決への手順や手だてを自ら考え、道筋を立てて考察し、生活や社会の課題解決へと導くことができた。
- (2) グループ学習において、作業の流れや課題が可視化され、互いに考え方を論理的に共有することができ、話し合いが活性化し、試行錯誤を通じて解決策を具体化する姿勢につながった。
- (3) 問題解決の手順を項目に分けて考えるという思考方法により、生徒が課題に対する解決策を具体化することができるようになった。

このことから、プログラミング的思考を育成し活用することが、問題解決における解決策を具体化する力につながっていくことを確認することができた。さらに、授業全体の流れをフローチャート等により階層化することは、教員の説明時間が短縮され、生徒の活動時間が増えるという波及効果もあった。

Ⅸ 今後の課題

授業で学んだ生活や社会のつながりを生徒が理解することは重要である。検証授業で、この点に取り組んだが、十分ではない。今後、どのように工夫していくか考える必要がある。

問題解決型の授業、プログラミング的思考を育成し、活用することで生徒の話し合い活動が活発になったが、グループ構成によっては、話し合いに偏りがあった。事前アンケート等により、題材ごとの生徒の習熟度を把握するなど、より協働学習の効果が得られるよう工夫する必要がある。

平成 29 年度 教育研究員名簿

中学校・技術・家庭（技術分野）

学 校 名	職 名	氏 名
江戸川区立清新第一中学校	主任教諭	山本洋和
町田市立忠生中学校	主任教諭	◎ 齋藤優太
小金井市立緑中学校	教諭	内田琢也

◎ 世話人

〔担当〕 東京都教育庁指導部指導企画課

指導主事 加藤 雅英

平成 29 年度

教育研究員研究報告書
中学校・技術・家庭（技術分野）

東京都教育委員会印刷物登録

平成 29 年度第 142 号

平成 30 年 3 月

編集・発行 東京都教育庁指導部指導企画課
所在地 東京都新宿区西新宿二丁目 8 番 1 号
電話番号 (03) 5320-6849
印刷会社 康印刷株式会社