

成果報告書 概要

2014年度助成 (助成期間：2015年1月1日～2016年12月31日)			
タイトル	ものづくりを通して、生徒の創造意欲を高め、科学的思考力の向上をめざす指導の工夫		
所属機関	平塚市立中学校教育研究会 技術科部会	役職 代表者 連絡先	学校長 西浜 馨 (平塚市立江陽中学校)

対象	学年と単元：	課題
小学生	1～3年 技術・家庭科 技術分野	○ 教師の指導力向上を目指す教員研修、 実験方法指導、教材開発
○ 中学生	A 材料と加工に関する技術	○ 子ども達の科学的思考能力の向上を 目指す授業づくり、教材開発
教員	B エネルギー変換に関する技術	○ ものづくり(ロボット製作等)による、 科学分野で活躍する人材の育成
その他	D 情報に関する技術	その他

The collage includes: a student working at a table with a sign for '木エチャレンジコン'; a student standing next to a robot; a wooden structure; a robot; a diagram of the PDCA cycle with a blue arrow pointing upwards, labeled '科学的思考力 創造し工夫する能力の向上'. The diagram has boxes labeled A, B, C, D, and A'.

実践の目的：	平塚市立中学校 15 校の技術科の授業を通じて、中学生創造ものづくり教育フェアへの参加を促すことで、生徒が創造する楽しさに触れる機会を増やし、将来にわたるものづくりの担い手の育成を目的とした。また、参加に向けての取組を授業で紹介し、知識や技術を活用してアイデアを実現していく魅力を伝えることで、多くの生徒の意欲喚起につながることも目的とした。
実践の内容：	内容を3つに分け、①ものづくり教育フェアへの参加、②参加するための練習やロボットの製作、③授業などへのフィードバックを行った。また、それぞれA～Dの4段階のステップに分け、課題やルール、条件を理解し、検討や製図、試作を行い、最後に改善を考える。そこからさらに自ら次の課題を考えるPDCAサイクルにすることによって、科学的思考力と創造し工夫する能力の向上に努めた。
実践の成果：	中学生創造ものづくり教育フェアへの市内中学校の参加校数が増え、生徒のものづくりに対する姿勢が飛躍的に向上した。また、授業において作品を提示することで、多くの生徒の意欲喚起につながった。さらに、指導する教員の指導力が向上した。
成果として特に強調できる点：	2015年度には、木材チャレンジコンテストにおいて、県大会で優勝し、全国大会に出場した。2016年度は、創造アイデアロボットコンテストにおいて、2チームが関東大会に出場し活躍した。授業においても、生徒の取組が向上し、アイデアを形にする力の向上が見られた。

成果報告書

2014年度助成	所属機関	平塚市立中学校教育研究会 技術科部会
タイトル	ものづくりを通して、生徒の創造意欲を高め、科学的思考力の向上をめざす指導の工夫	

1. 実践の目的（テーマ設定の背景を含む）
2. 実践にあたっての準備（機器・材料の購入、協力機関等との打合せを含む）
3. 実践の内容
4. 実践の成果と成果の測定方法
5. 今後の展開（成果活用の視点、残された課題への対応、実践への発展性など）
6. 成果の公表や発信に関する取組み
7. 所感

1. 実践の目的（テーマ設定の背景を含む）

自動車のブレーキアシストに代表されるように、新しい技術を開発し、世界をリードしている日本では、学校教育において科学的思考力を育てる理科や、創造し工夫する能力を育てる技術・家庭科の果たす役割は重要である。本研究会では、「中学生創造ものづくり教育フェア」（以下ものづくり教育フェア）に積極的に参加することで、授業で取り組むことが難しい発展的な内容を学習する場を設けた。

生徒が創造する楽しさに触れる機会を増やし、将来にわたるものづくりの担い手を育成することを目的とした。参加にあたって、生徒の自主性を尊重しつつ、実現に向けた取組みになるよう指導の工夫を行うことで指導する教員の能力向上にも務めた。

また、参加した生徒の作品や取組みを授業で紹介し、知識や技術を活用してアイデアを実現していく魅力を伝えることで、多くの生徒の意欲喚起につなげることも目的とした。

2. 実践にあたっての準備（機器・材料の購入、協力機関等との打合せを含む）

本研究は、学校の枠を超え、平塚市立中学校15校の技術科教員の協力のもと、ものづくり教育フェアに参加することを主な活動とした。ものづくり教育フェアは、6部門からなり、そのうち創造アイデアロボットコンテスト（以下ロボコン）と木工チャレンジコンテスト（以下木工チャレンジ）の2部門に参加した。

前年度より大会視察を行うなど、参加にあたって準備を行うだけでなく、それぞれの部門に必要な材料の検討を行い、機材等を購入した。

木工チャレンジでは、フェア当日に3時間30分で自分が考えた作品を会場で製作し、作品のプレゼンテーションを行う競技である。練習として繰り返し作品を作るため、使用する木材や工具を購入した。ロボコンでは、基礎・活用・応用部門の3部門に分かれ、事前に製作したロボットで競技を行うため、それぞれの部門に出場するロボットを参加校で製作した。経費は、ロボットのモーターや電池などの資材、工具、参考書などに使用した。

3. 実践の内容

ものづくりなどの体験的な学習を通して、ものづくりに関心を持ち、科学的思考力と創造し工夫する能力と実践的な態度を有した生徒の育成を目指した。

主な内容は、①ものづくり教育フェアへの参加、②参加するための練習やロボットの製作、③授業などへのフィードバックに分けた。実践に際し、A「ものづくりに関心を持ち、課題に気づく。」 B「課題に対して、調べるなどをして、解決をするための方法を考える。」 C「得られた考えや結果をもとに、実際の加工や製作を行う。」 D「製作したものを検証し、より良くなるよう工夫を考える。」の4段階を設け、A～Dを繰り返すPDCAサイクル（図1）になるよう指導することで、科学的思考力と創造し工夫する能力の向上をねらった。表1はそれぞれの実践に対してのステップをまとめたものである。

また、2015～2016年のものづくり教育フェア（2015年11月に藤沢市立長後中学校、2016年11月に大和市立光ヶ丘中学校にて開催）の木工チャレンジ、ロボコンに市内中学校が複数出場した。さらに、2016年度は、作品やロボットを平塚市立中学校の技術科の授業の中で題材として取り上げた。

図1 PDCAサイクル

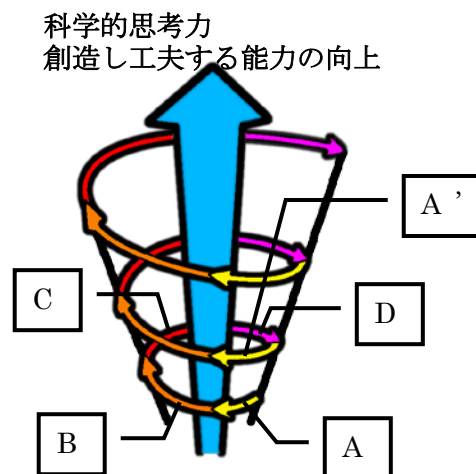
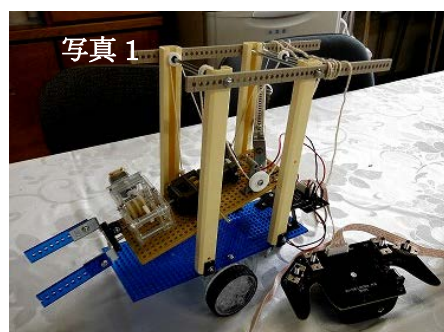


表1 実践別のステップ

実践 ステップ	①ものづくり教育フェアへの参加	②参加のための練習やロボット製作		③授業などへのフィードバック
		木工チャレンジ	ロボコン	
A ものづくりに関心を持ち、課題に気づく。	ものづくり教育フェアの開催について知り、興味をもつ。	木材加工に関心を持ち、競技に使用する木材の材質や大きさ競技のルールについて知る。	昨年度のロボットの反省からルールを理解し、アイデアを膨らませる。	ものづくり教育フェアの試作（写真2）を見て自身の作品のアイデアを膨らませる。
B 課題に対して、調べるなどをして、解決をするための方法を考える。	行われている部門に興味を持ち、参加に向けて試作や製作を行う。	材質を加味して、使用目的や使用方法について検討し、作図する。	ルールを考慮した機体の試作やリンク機構などを考える。	作品を見て、工夫している点を考え、自身の作品に活用出来る部分を探る。
C 得られた考えや結果をもとに、実際の加工や製作を行う。	試作や製作を通して、加工の難しさ手順について気付く。	試作を製作し、加工技術の向上に努める。	試作（写真1）を製作し、機体の加工法や課題を。	アイデアを作図し、製作を行う。
D 製作したものを検証し、より良くなるよう工夫を考える。	より効率的な方法に興味を持つ。	工程や工具の使用について再検討する。	試作製作をとおして、ルールや競技に対する欠点や問題点を見つける。	実際の製作に伴う問題点を見つける。
A' ものづくりに関心を持ち、自ら課題を発見する。	反省を生かし、次年度に向けた課題を自ら発見する。	次回試作や本番について、自ら課題を見つける。	より効率的な動きが出来るよう機体を考える。	自らの作品をもとに、身近な製品の工夫にも興味を持ち、課題を見つける。



←ロボコン活用部門のプロトタイプ。試作したものを市内中学校に配布し、各学校で実機製作の見本やリンク機構、昇降機構の参考にした。

2015年木工チャレンジにおいて、神奈川県知事賞を受賞し全国大会に進んだ作品を練習用板材で作った試作品。授業で紹介し意欲喚起に役立った。



4. 実践の成果と成果の測定方法

①ものづくり教育フェアへの参加と②参加するための練習やロボットの製作についての成果

多くの生徒がものづくり教育フェアへの参加を通じて、自身で考えたアイデアを実現し、試行錯誤する中からより深い学びつなげ、科学的思考力や創造し工夫する能力の向上を図ることができた。2015年度の木工チャレンジでは、本



写真4

戦に4名が出場し、市立中原中学校の生徒が1位に該当する神奈川県知事賞を受賞し、全国大会へ出場した(写真3)。2016年度は、本戦に5



写真3

名出場し上位に入賞する活躍をした。参加した生徒は、自分の考えた作品を創り上げる過程で材料の有効な利用や工具の扱い方だけでなく、失敗した時の対処の仕方など実践を通して学ぶことが多かった。また、他校の多くの生徒の作品に触れ、いろいろなアイデアの可能性と自分の考えをしっかりと発信するためのプレゼンテーションの大切さを学ぶことができた(写真4)。

ロボコンでは、2015年度は、参加チームが応用部門1チームと振るわなかった。しかし、2016年度は基礎部門2チーム、活用部門4チーム(写真5)、応用部門1チームが出場した。特に、基礎部門で市立太洋中学校が準優勝、応用部門で市立金旭中学校が優勝し、それぞれ山梨県で行われた関東大会に出場した(写真6)。参加した生徒



写真5

は、主体的に製作を行うだけでなく、ロボコンを通じて、自分で課題を発見し、解決するための方法を模索していく様子が見られた。また、自身のチームや地域のチームだけで、コミュニケーションを取るだけでなく、神奈川県内の他のチームとの交流をするなど、競技を通して人の輪を広げることが出来ていた。



写真6

③授業などへのフィードバックについての成果

ロボコンは4輪駆動のオムニホイールを使用した車体だったため、操作にマイコンを投入し、プログラムを生徒自身が作った。授業では、同じマイコンを使用したマイコン搭載型ロボット(写真7)の自動制御の授業を受けており、授業での導入について汎用性があることを生徒に示すことが出来た。また、アンケートの結果も生徒の関心が高かった。木工チャレンジでは、木工室に上級生の作品を含め、



写真7

ものづくり教育フェアに参加した多くの作品を並べることで、「自分でもやってみよう。自分もこんなのが作ってみたい。同じものをつくってもいいですか?」などと生徒の前向きな姿勢が見られるようになった。また、道具の扱いに関しても授業において万力の使い方、カンナの使い方のこつを理解と向上が見られた。生徒が板材を万力へ固定する方法や水平に削るためのカンナの持ち方をお互いに教え合う姿が見られ、学び合いができていた事は評価できるものであった。

5. 今後の展開（成果活用の視点、残された課題への対応、実践への発展性など）

生徒たちに工夫し創造するための豊かな発想のヒントとなるような経験や機会をたくさん与えることが出来たことが最も大きな成果である。また、生徒の変容に合わせて、指導する教員側の変容も見られたことは大きな成果である。生徒が考えたことをすばやく形に表すことができるような環境を整えることの大切さを学んだ。市内中学校の技術科教員で研究会を重ねることによって、経験の豊かな教員から若く経験が浅い教員への知識と技能の伝達、逆に若い教員からはコンピュータやロボットの制御など新しい知識と技能や今までにないアイデアの伝達が相互に行われるようになったことは、研究会において大きな成果となった。次年度は、平塚市立大洋中学校においてもものづくり教育フェアが行われる。より多くの生徒の参加を促すだけでなく、フェアで得られた経験を授業にフィードバックして、より科学的思考力や創造し工夫する能力の向上に努められる授業の工夫を行っていきたい。

6. 成果の公表や発信に関する取組み

※ メディアなどに掲載、放送された場合は、ご記載ください

2015年12月 中原中学校 新井駿君の「全国ものづくりフェア 木工チャレンジ部門」への参加と平塚市長への訪問について神奈川新聞に記事が掲載された。

7. 所感

研究を通して、ものづくりのもつ素晴らしさに改めて気付くことが出来た。生徒が一心不乱に取り組む様子は、他の生徒だけでなく指導する教員にも大きな影響を与えた。授業に前向きに取り組むだけでなく、係った人の生き方そのものまで変える力があるのだと感じることが出来た。ロボコンで関東大会に出た生徒は、「もう一年あれば。」と悔し涙を流しながら、後輩にロボットを引き継ぐ様子は、ものづくりの枠を超えた大きな結びつきを生徒が得た瞬間だったと思う。人工知能が職業の半分を担う可能性がある近未来において、人のみが出来る仕事は何であるか考える必要があり、いずれ、授業で示す時が来ると思う。そうなったときにもものづくりがもつ魅力を授業で示せるような、工夫をしていかなければならないと改めて思った。課題は、まだまだあるが、発展的な内容で自由に自分のアイデアを形にすることが出来るこのような機会に恵まれたことを、各関係の方々に深く感謝申し上げた。