

群 教 七	G08 - 02
	令 6.287集
	工業

工業科目「機械工作」における つくりたいを具体化する思考の育成 ——プロジェクト活動によるものづくりの検討を通して——

特別研修員 堀込 拓弥

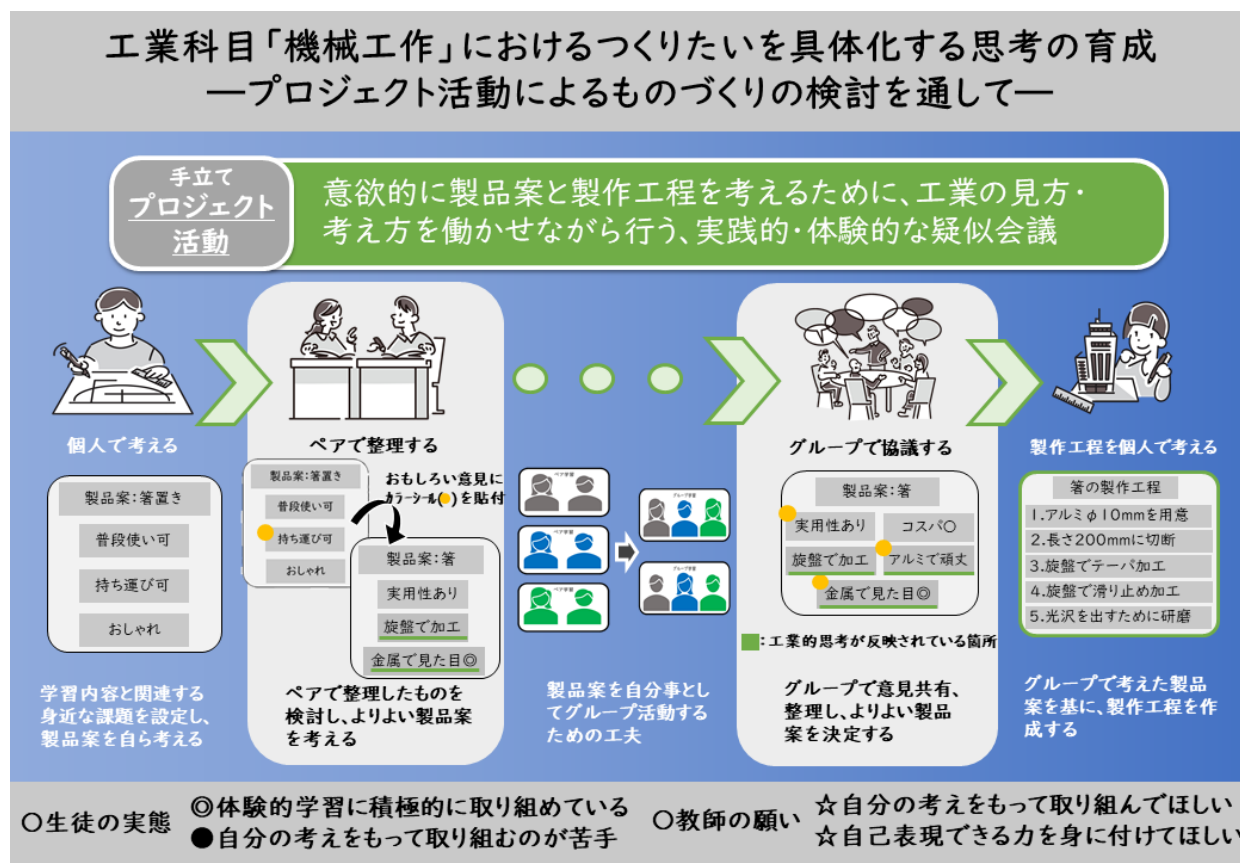
I 研究テーマ設定の理由

高等学校学習指導要領（平成30年告示）における工業科の目標には、「(2) 工業に関する課題を発見し、職業人に求められる倫理観を踏まえ合理的かつ創造的に解決する力を養う。」と記されている。これは、経済や産業、社会問題等に対し、自らの知識・技術を生かし、思考力・判断力・表現力等を駆使することで、課題解決する力の育成を示したものである。しかし、本科目は知識の習得に重点が置かれてしまうため、課題解決力の育成が課題となっている。

研究協力校の生徒は、落ち着いて授業に臨み、課題に誠意をもって取り組む様子が見える。また、就職志望の生徒が多く、卒業後は他者とのコミュニケーションの機会が増えることが予想される。しかし、学んだ知識を活用して、自分自身の考えを表現することが苦手な生徒もいる。このような生徒に対しては、既習事項を生かした課題を設定し、課題解決に向けた対話を繰り返すことで思考を深めるとともに、それを表現する力を育成したいと考えた。そこで、本研究では「実社会の企画会議のようにつくりたい製品を思考するプロジェクト」を設定し、その検討を通して、自分と他者を尊重した上で、自ら考え、判断し、責任ある行動の基で「つくりたい」を具体化する思考を育成すべく、研究を行った。

II 研究内容

1 研究構想図



2 研究上の手立て

「つくりたい」を具体化する思考を育成するために、以下の手立てを用いて実践授業を行った。

手立て プロジェクト活動の実施

実社会を意識した課題を設定し、製品決定から製作工程までを思考する。

手立て「プロジェクト活動」は、実社会で行われている企画会議を参考に「意欲的に製品案と製作工程を考えるために、工業の見方・考え方を働かせながら行う、実践的・体験的な疑似会議」と定義した。本実践では、基本的な切削機械の概要を理解した上で、本校の学校説明会に参加する生徒・保護者に向けた記念品製作を設定した。既習事項を用いながら実社会を意識した課題に取り組むことで、学びを振り返りながら建設的に意見をもつことができると考え、その補助教材として、ワークシートを用いた。これは、プロジェクト活動の活動内容を1枚にまとめることで考えの変容を見取ることができるようにしたものである。その中で、製品の特徴を記入する欄は「名案」と掛け「メインカード」という名称を付けた。協働学習の際、他者のメインカードのおもしろい意見にカラーシールを貼ることで意見を整理し、よりよい製品案の構築につなげた。また、ペア学習からグループ学習に移行する際には、ペアを異なるグループに所属させることでペアでの意見を自分事化し、積極的に意見を発信する仕組みをとった。

Ⅲ 実践例

1 単元名 切削加工 「おもな工作機械と切削工具」 (第2学年・2学期)

2 本単元について

高等学校学習指導要領(平成30年告示)における工業科目「機械工作」は、「ものづくりを機械材料の加工性や工作法の視点から捉え、工業生産と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、機械材料の加工や工作を行うことができるようにすること」がねらいである。本単元では、切削加工の原理・方法などを総合的に理解させるとともに、「工業技術基礎」や「実習」で体験した経験を科学的に理論付け、合理的な切削加工ができるような能力を養うことを目的としている。また、本節で取り扱う各種工作機械の種類・特徴及び用途を理解させ、切削加工を行うに当たって、適切な工作機械の選択ができるようにするとともに、生産方法の改善を図る能力の基礎を養う必要がある。

以上のような考えから、本単元では以下のような指導計画を構想し実践した。

目標	(1) 各種切削加工について機械材料の加工性や工作法を踏まえて理解するとともに、関連する知識・技術を身に付ける。 (2) 各種切削加工に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき解決策を考案・検証し、改善できる。 (3) 切削加工における適切な機械材料の加工や工作する力の向上を目指して自ら学び、主体的かつ協働的に取り組む。	
評価規準	(1) 各種切削加工について機械材料の加工性や工作法を踏まえて理解しているとともに、関連する知識・技術を身に付けている。 (2) 各種切削加工に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき解決策を考案・検証し、改善している。 (3) 切削加工における適切な機械材料の加工や工作する力の向上を目指して自ら学び、主体的かつ協働的に取り組もうとしている。	
過程	時間	主な学習活動
つかむ	第1時	切削加工の分類を知り、基礎的な知識や概要に触れ、切削加工について興味・関心をもつ。
追究する	第2～6時	映像資料などを通して、各種切削加工機械の概要を知り、その加工法や活用の仕方の理解を深める。
まとめる	第7・8時	切削加工に関する既習事項を踏まえ、制作条件を満たす製品案を考え、他者に伝えながらよりよい製品案を合理的に導き出しまとめる。

3 授業の実際

本時は全8時間計画の第7時に当たる。

(1) 手立てについて（プロジェクト活動の実施）

身近な社会での活用場面を設定することで、課題に対して自分ならどうするかなど、イメージをもって思考し、課題を自分事化できていた。プロジェクト活動における、個人、ペア、グループでの意見を1枚のワークシートにまとめられるように工夫したことで、各々が意見の変容を感じながら新たな視点を見いだしていく様子が見られた。また、協働学習においてはカラーシールで整理した意見を活用しながら意見を共有し、他者の意見を参考にするためにメモを取りながら、建設的に意見をまとめる様子が確認できた。

① メインカード（図1）

製品の特徴を「金属製で丈夫」などのキーワードでメインカード欄に記入することで、話合いに不安を感じる生徒でも積極的に議論に参加できるツールとなっていた。また、他者の意見を取り入れる過程でキーワードが洗練され、製作条件に適合するよりよい製品案を具体的に検討することができた。

② カラーシールを用いた意見の整理（図2）

他者の意見にカラーシールを貼っておもしろいと思った意見を視覚的に整理した。それによってグループ共有時に自信をもって意見を述べる場面が見られ、より製作条件を満たした製品案の決定につながった。

③ グループ学習でのクロス配置（図3）

ペアで整理した意見を自分事として捉え、グループでは自身の意見として発言している様子が見られた。

図1 メインカード作成例

図2 シールを用いた評価の可視化の様子

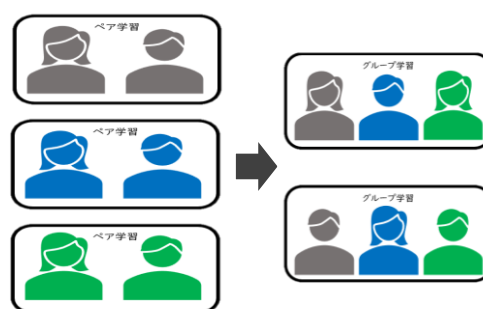


図3 グループ学習でのクロス配置

プロジェクト活動を導入することで、対話交流、試行錯誤、自己決定が促された結果、発言に材料特性や工作方法の視点が入り、個人で考えた内容と比較して、話の内容がより具体的になった。このことから、ものづくりに対する興味関心が高まったと考えられる。さらに、「これを作りたい」という具体的な案が出始め、3年次の課題研究への意欲的な取組も期待できる。なお、この活動は単元の導入時に実施することも効果的だと考えられる。この場合、生徒は具体的な製品案や作業工程のイメージをもって学習に臨むことができ、学習内容と製作動機が密接に結び付くことで、より主体的な学びにつながると考えられる。

カラーシールを用いて他者の意見を整理する取組により、自身に対する肯定的な評価が可視化された。その結果、従来のペアワークよりも、積極的に自身の意見を伝えるようになった。発言が苦手な生徒が相手の意見に対して、さらに、自分の意見を伝える場面も見られ、自己表現しやすい環境構築につながったと考えられる。

IV 研究のまとめ

1 成果

- (1) プロジェクト活動において、「個人学習→ペア学習→グループ学習→個人学習」という段階的な思考プロセスを通じて、生徒たちは製品の使い方、工作機械の応用、素材の比較など多角的な視点から考察を深めた。「この製品は旋盤で製作して、日常使いもできるので本校をアピールすることにもつながる」などの意見を構築し、具体的な製品案を探求することができた。
- (2) カラーシールによる意見の整理は他者からの肯定的評価の可視化につながった。これにより、自己表現が苦手な生徒が自信を得て、個人の意見を根拠をもって伝えつつ、他者の意見も参考にしながら一つの製品案を建設的に導き出すことができた。
- (3) 実社会で行われている企画会議を参考にプロジェクト活動を設計し、特定の対象者を意識した製品案を考えさせたことで、実社会での意思決定のプロセスを体験させることができた。また、本科目で学ぶ内容がどのように実社会で活用されているかを意識しながら学習でき、本科目の興味・関心の向上につながった。

2 課題

- (1) 個人活動で製品案の特徴をまとめる際、記入する内容を「〇〇を使用して加工する」、「〇〇材料は〇〇な特性がある」など科目に関連付けた穴埋め式のワークシートにすることで、個人の段階からより具体的に製造者目線のものづくりを意識した意見が出ると考えられる。それにより、ペア・グループでの議論がより具体性をもつと考えられる。
- (2) 研究協力校の生徒は教育課程の都合上、2年次までの実習等の経験が限られており、実際の作業工程を考える作業手順書の作成が停滞した。作業手順書を作成させる際に、教科書に記載のある切削加工の方法をカードなどで視覚的に提示し、パズルのような感覚で製作工程を思考させるよう工夫をすることで、停滞を防げたと考える。また、座学においても簡易的な体験学習を取り入れたり、実習と関連付けたりすることで、科目横断的な学習になり、主体的な学びにつながると考えられる。
- (3) プロジェクト活動を単元のどの場面で取り入れるかでワークシートの内容を工夫する必要がある。例えば単元の導入で実施する場合、製品完成図など「作りたいもの」のイメージ図をグループで共有した上で授業に取り組むことで、「作りたい」という思いをもって工業科目を学習することができ、主体的な学びにつながると考える。