

# 自ら学ぶ意欲を 高める学習課題の設定

—「アイデアを形に」3D プリンタを  
使用した便利グッズの製作—

北海道教育大学附属  
札幌中学校主幹教諭

佐藤 敦

## 1 はじめに

これからの社会では、社会的または経済的価値を獲得する目的で新しいアイデアを活用するイノベーションスキルが大切とされている。しかし、事前アンケートでは、知的財産やイノベーションについて「難しい」「自分には関係ない」と感じている生徒が多かった。また、生徒は日頃からさまざまな製品を使用しているが、それらの製品にどのような科学的な原理・法則や仕組みが応用されているかを考える機会も少ないことがわかる。

本題材では、学習のテーマを「アイデアを形に」とし、生活の中の不便を解決する便利グッズの製作を通して、身近な製品の知的財産とイノベーションに関心を持ち、モノや仕組みなどに新たな考えや工夫を取り入れ、新しいモノ（新たな価値）を創ろうとする態度を養うことを期待した。

## 2 自ら学ぶ意欲を引き出す 授業の実践

### (1) 指導計画

本題材では、「アイデアを形に」という題材のテーマのもと、学習指導要領「A材料と加工の技術」中の(2)のA・イ、および(3)のA・イ(注)について、生活や社会で利用されている材料と加工の技術に込められた工夫や創造性及びそれに関わる知的財産のすばらしさに気づき、知的財産を保護し、

表1 題材の指導計画

時	学習内容(全10時間)
1	CADソフトを利用した3Dモデリング
1	技術ガバンスレビュー学習
1	問題の把握と課題の設定
3	便利グッズの設計と製作
2	試作品の交流と改善
1	便利グッズの完成発表会
1	これからの社会や生活を実現する技術について

問題解決的  
な学習



これらのハサミを用いて、上質紙と段ボール紙を切断してみる。

ハサミの形状が果たしている役割を考える。

使用者のニーズに応える技術イノベーションに気づく。

図1 さまざまな形状をしたハサミ

新たな知的財産の創造や保護及び活用しようとする態度の育成を目指す。

(2) 学習課題の設定

生徒の主体的な学びを引き出すためには、生徒が学習内容をより「自分ごと」として捉え、生徒自身が目指すゴールや何をすべきで、何が足りないかなどを明確にする必要がある。

- (1) 内発的な学習意欲…学習テーマの設定
- (2) 向社会的な学習意欲…問題の背景と課題の見出し
- (3) 達成への学習意欲…全体の学習課題の設定
- (4) 自己実現の学習意欲…自分自身の授業ごとの課題

図2 自ら学ぶ学習意欲の細分化

そこで、櫻井（2020）の研究をもとに、自ら学ぶ意欲（自律的な学習意欲）を高めるために学習意欲を図2のように細分化し、学習課題や生徒の学習活動とつなぎ合わせた。

(3) 技術ガバナンスレビュー学習

問題解決的な学習に入る前に、身近な生活にあるアイデアに気づくために、技術ガバナンスレビュー学習を行った。技術ガバナンスレビュー学習では、さまざまな形状をしたハサミを取り上げ、ハサミの形状に込められた工夫や用途などについて考察した。生徒は、実際に厚さの違う紙（上質紙と段ボール紙）を切断しながら、ハサミの形状がどのような役割を果たしているのかを考え、「支点、力点、

【問題の発見と課題設定】

製作の背景を具体化することで向社会的な学習意欲につなげる

【開発の記録】

製作して気づいたことや次回取り組む内容などを記録し、自己実現の学習意欲につなげる

F-Lab 「開発の設計図」

3年 組 番氏名 \_\_\_\_\_

**問題点（不便と感じる点）**

前がみを動かすとき、くしとさりふきを使わなければならぬのがめんどうくさい。

**自分の課題（目標）**

水が出るくしをつくる  
↓  
これをときに水が出れば、髪のかせを動かすことができる

**製作のポイント**

さりふきの原理を調べる  
注射器 → 水を入れる  
くしと接続してくしに水を入れる

**開発の記録**

さりふきの原理を調べて、それと似たように水が出るようにするのいいと思った。背の部分をかき取って水を通じようと思った。

↓

さりふきには仕組みが難しくつくれないため、注射器にかえた。

↓

くし部分の厚さを調べ、くしと注射器を合体させようと思った。

↓

スライドを作成し、開発の過程をまとめた。

③改善

↓

及流でしらべた表見をよんで、あらためてサイズを調整した。部品同士がしっかり組み合せるように微調整した。

**【開発の設計図】**

便利グッズを等角図で表す改善点などを記録し、製作の過程を視覚化する

**振り返り**

初めの考え方が正しくなかった。新たな発想を考えてみると意外にスムーズに設計することができたので、進捗が良かったときは素晴らしいことを考えることも大切だと思った。また、設計図は完成しても部品同士がうまくはまらないので、サイズの微調整が難しくかった。何回か試したことで、設計図が大切だとわかった。

図3 「開発の設計図」 学習課題や製作の過程が視覚化されたワークシート

【ふり振り返り】

製作を通して気づいたことや感じたことをまとめる





図4 生徒が3Dプリンタで製作した便利グッズ

作用点の位置関係が、少ない力で厚い紙を切断するのに関係がある」「刃が曲がっていることで、ペットボトルなどの曲面を切断するのに適している」など、使用者のニーズに応える技術イノベーションに気づき、発明や知的財産を身近に感じたようだった。

#### (4) 学びの過程を視覚化するワークシートの工夫

学習課題や取り組むべき道筋を明確にするためのワークシート「開発の設計図」を活用する。このワークシートは、取り組んできた過程を記入することで、便利グッズに込められた工夫などの情報を共有し、

#### 単語分類

2つの文書に出現する単語を、それぞれどちらの文書に偏って出現しているかでグループ分けし、表にしています。グループ中の単語は出現頻度が多い順に並ぶ傾向があります。

学習前にだけ出現	学習前によく出る	両方によく出る	学習後によく出る	学習後にだけ出現
無い 豊か めんどくさい 使いやすい しる 生まれる うまい くさい っぽい ややこしい 分かりづらい 厳しい 欲しい 甘い 細かい 遠い 面倒くさい あげる あてはまる かんがえる こむ さす すぎる なす なれる 上がる 借りる 入る 切れる 創り出す	知る すごい 興味 イメージ 詳しい 言葉 聞く 意味 いける 持つ 作り出す 分かる 扱う	難しい 思う 知的財産 技術 イノベーション 著作権 考える 知的財産権 できる 作る 生活 守る 印象 わかる 便利 感じる いい 授業 便利グッズ 楽しい 面白い 関係 使う アイデア sns 利用 画像 新た 色々 関わる	権利 身近 多い 大切 新しい いく アイディア 意識 作品 必要 肖像権 開発 工夫 理解 大事 写真 最初 様々 それら 関わり 勝手 問題 存在 つける むずかしい 使える 学ぶ	今回 重要 制度 場所 学習 日常生活 発展 よい 良い これら おもしろい しにくい 堅苦しい 大きい 嬉しい 正しい 気持ちよい 深い 申し訳ない 重い 高い おく 気づく 受ける 引っかかる 深める 認める

図5 AI テキストマイニングによる生徒の感想の単語分類

便利グッズを検討する際に改善点を見つけやすくなり、よりよい方法を検討しやすくなりするねらいがある。生活の中のさまざまなモノに込められたアイデアに関心を持ち、よりよいモノを創り出す楽しさを感じられることを期待した。

### 3 おわりに

課題が細分化され、学びの過程が視覚化されることで、生徒は取り組むべき課題が明確になり、製作したものが期待する動作をしないなどの困難な局面になったとしても、試行錯誤しながら粘り強く課題解決に向かう姿が多く見られるようになった。

生徒の知的財産や技術イノベーションについて感想をAIテキストマイニングで単語分類したところ、学習前には、ネガティブな単語が多いが、学習後には、ポジティブな単語が多く出現している。学習前の漠然とした知識による印象から、学習を通して、より自分ごととしてとらえ、自分から関わりをもっ ていこうとする様子が伺える。また、教師が生徒の

実態を適切に把握しフィードバックを行うことで、生徒の課題解決に向けた粘り強い取り組みを引き出し、学習の深化につながると感じた。

(注) 学習指導要領「A材料と加工の技術」の該当箇所

(2) 材料と加工法について、次の事項を指導する。

- ア 材料の特徴と利用方法を知ること。
- イ 材料に適した加工法を知り、工具や機器を安全に使用できること。
- ウ 材料と加工に関する技術の適切な評価・活用について考えること。

(3) 材料と加工に関する技術を利用した製作品の設計・製作について、次の事項を指導する。

- ア 使用目的や使用条件に即した機能と構造について考えること。
- イ 構想の表示方法を知り、製作図をかくことができること。

#### 【参考文献】

- ・「学習指導要領解説技術・家庭科編」文部科学省（2017）
- ・川路智治ら「技術科における『技術ガバナンスレビュー学習』の授業開発と実践評価」『科学教育研究』44巻1号（2020）所収
- ・櫻井茂男『学びの「エンゲージメント」』図書文化社（2020）