

技術・家庭 技術分野 学習指導案

日 時 令和5年10月12日（木）校内研
 学 級 岩手大学教育学部附属中学校
 1年A組34名
 会 場 コンピュータ演習室
 授業者 藤澤 世志彬

1 題材名 内容「A材料と加工の技術」材料と加工の技術による問題解決
 ～生活に喜びを与える製品開発を目指して～

2 題材について

(1) 生徒観

本校では全校生徒を対象に授業アンケートを行った。回答方法は、「そう思う」「どちらかというと思う」「どちらかというと思う」「そう思わない」「そう思わない」の4件法である。技術分野の授業について、「先生は、興味を持てるように教えてくれますか。」という質問に対して、「そう思う」と回答した生徒は62.1%であった。中学校から始まる「技術」という分野の学習に対して、生徒が学ぶ意味を見いだすための教師側の手立てが不十分であることが推察できる。

また、本校1年生139名を対象に行った問題発見過程に関する質問紙調査の結果を抜粋したものを表1に示す。回答方法は「非常によくあてはまる」から「全くあてはまらない」までの6件法であり、それぞれを6点から1点として得点化し、各質問項目の平均値を算出した。調査結果から、生徒は問題を見だし、課題を設定していく過程で、技術の見方・考え方や技術に関わる既存の知識を用いようとする習慣が身に付きつつあることを読み取ることができる。一方で、今回の題材では技術による問題解決の対象が自分ということもあってか、ユーザのニーズの把握の仕方についての質問には低い値を示した。また、製品の案を構想する場面で、理想追求型の思考を生徒が心がけていることをNo1の結果から読み取ることができるが、問題解決のためにこれまでの経験に基づく考え方を必要に応じてリセットし、先入観に捉われず考えようとしたり、他教科で得た知識を活用して考えようとしたりする意識は高くはないことを読み取ることができる。以上の現状を踏まえ、生徒が技術分野の学習に前向きに取り組む中で「技術革新を牽引する力」と「技術の発達を主体的に支える力」を身に付けさせていきたい。

(2) 題材観

本題材は、学習指導要領「A材料と加工の技術」にあたる。本題材では、テーマを「生活に喜びを与える製品開発」とし、自分の生活を豊かにする、快適にする、便利にする、より良くするという視点で問題を見いだして課題を設定し、条件を踏まえて解決策を構想し、CADを用いて行った設計を具体化するとともに、製作の過程や結果の評価を行い、材料と加工の技術によって問題解決していく力、材料と加工の技術による問題解決を評価し、適切に活用できる力を身に付けさせることを目的としている。

「生活や社会を支える材料と加工の技術」では、既存の製品をより良くしたいという企業の願いのもと開発された製品をレビューし、企業の願いを実現するための技術的な仕組みが、科学的な原理・法則や技術の見方・考え方を働かせた工夫（社会からの要求、安全性、耐久性、機能性など）に折り合いをつけて最適化されていることに気付かせる。

「材料と加工の技術による問題の解決」では、テーマを「生活に喜びを与える」として、自らの生活の中から問題を見だし、「ニーズ」と「シーズ」をマッチングすることで、「創造するべき人為的成果物」の具体像がイメージされ、課題を設定し、解決策を構想し、CADソフトを用いて設計を具体化し、設計を基に課題解決に向けた製作を行っていく。その際、設計を「caDIY3D（日本マイクロシステム社）」を用いて行う。これまでの技術分野の学習では、等角図を紙にかき記す製図法が多く使われていたが、縮尺の計算に戸惑ったり、線がうまく引けなかったりといった、製図の技能不足による苦労が見受けられた。何より、一度かい

表1 問題発見過程に関する質問紙調査（N=139）

No	質問項目	平均値
1	自分も持っている知識と新たに調査して得た情報の中にはない「あったらいいな」という製品のイメージを考えるようにしている。	5.09
2	技術の材料と加工を活用して、解決できるだろう問題に絞り込むようにしている。	4.93
3	これまでの技術分野の問題解決の経験から得た安全性、機能性、経済的負担等の複数の観点に基づいて、解決策のアイデアを考えるようにしている。	4.77
4	開発すべき製品モデルやシステムについて、自分も持っている知識や技能を考慮して、実現可能性を考えるようにしている。	4.73
...	...	...
11	既存の製品開発に込められた工夫を読み取る学習から、世の中に普及している製品の仕組みや科学的原理を、製品モデル開発に役立てるようにしている。	4.63
...	...	...
25	身近な新聞やニュース、インターネット等から得た情報より、ユーザの理想と現状のギャップについて状況を把握・分析し、問題の解決策を考えるようにしている。	4.23
26	自分の経験に基づく考え方をリセットして考えるようにしている。	4.23
27	他教科で学んだ内容を活かして現状を捉え、社会からの要求を考えるようにしている。	4.21
28	調査、ヒアリング等を行って捉えたいいくつかのユーザのニーズから最もユーザが必要としているものを検討し、解決すべき問題を絞り込むようにしている。	4.09

てしまうと訂正するためにはかいたものを消す必要があるため、「構想」「設計」を重視する題材展開がしにくいという現状があった。今回用いる「caDIY3D」は、こういった困難感が解消され、「構想」「設計」の往還を容易にすることができる。また、製作に使用する木質材料は「Kism (Ton-ton 社)」である。今現在多く使われている無垢材や集成材を用いた教材では、材料取り、部品加工、組み立て、仕上げといった「作業」に題材の大半の時間が使われることや、製作技能によって生徒の構想が制限されるなど、「構想」「設計」を重視する題材を展開することが難しかった。今回用いる「Kism」は規格材を用いた木工キットである。ブロックを組み合わせる感覚で構造を工夫した製作が可能で、生徒自身の製作技能に関わらず思い描いた構想を具体化することができる教材である。

「社会の発展と材料と加工の技術」では、自分たちが「開発部」のメンバーとして製作してきた製品を、「生産部」に提案し、企業の製品として量産して世の中に売り出すと仮定したときに、新素材や新たな加工方法などを踏まえたより良い改良・応用について意思決定させる。

エンジニアリングデザインプロセスに即した問題解決を通して、「技術革新を牽引する力」、「技術の発達を主体的に支える力」を育成したい。また、生徒にとっては3年間で5回あるうちの2回目の問題解決となるため5回目には自分たちの力でエンジニアリングデザインプロセスを推し進めていけるように「学び方」にもこだわりたい。

(3) 教科研究との関わり（指導観）

本校技術・家庭科技術分野においては、育成を目指す資質・能力を下記の通り整理されている。

- | |
|--|
| <p>【思考力等】問題を見いだして課題を設定し、使用者と開発者の立場を往還しつつ、多様な視点の長所・短所に折り合いをつけて、製品やシステムを評価することのできる力と、より良いものを生み出していく問題解決能力。</p> <p>【協調性等】立場の違う者と協働し、問題解決のために主体的に話し合いに参加し、意思決定したり、合意形成したりしていく態度。</p> <p>【主体性等】生活や社会の中の問題に気が付く感性と力。その問題に正面から向き合い、よりよい生活の実現や持続可能な社会の構築に向けて、生活を工夫し創造しようとする態度。</p> |
|--|

上記資質・能力を育成するために、以下の視点から指導を工夫する。

○研究の視点① 主体的・対話的で深い学び

生徒の主体的・対話的で深い学びを実現するために、生活や社会の中から問題を見だし、問題を解決していく題材をデザインする。日本産業技術教育学会が示す中学生の発達段階に即した技術的な問題発見・解決プロセスの展開を図1に示す。技術分野の学習は、3年間の87.5時間が5題材で構成されており、1題材にかける時間がとても長い。そして、1時間1時間が問題解決課程の大切な要素である。しかし、題材全体の流れを生徒が自覚できないまま、1時間の授業が展開されている現状がある。問題解決の流れの基本は5題材すべてで変わらない。問題解決の流れを理解していれば、テーマの達成に向けて自分たちでより高度なプロセスを組んでもよいだろう。今回の題材を通して、生徒が技術分野の学び方も身に付け、3年次に技術による問題解決を自分たちで推し進めていけるように支援していきたい。

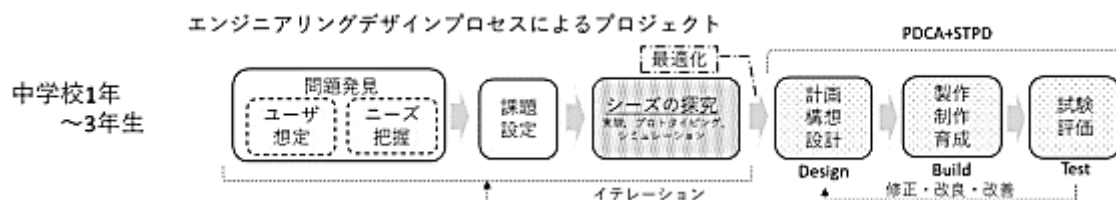


図1 中学生の発達段階に即した技術的な問題発見・解決プロセスの展開（日本産業技術教育学会）

○研究の視点② 問題を見だし、解決する題材開発とその評価

岩手県中学校教育研究会技術・家庭部会で行ったアンケートによると、岩手県の先生方は「学習評価」に対する課題意識が最も高く、次いで「題材構成」に対する課題意識をもっている。岩手県のどの学校でも、「技術革新を牽引する力」、「技術の発達を主体的に支える力」の育成を目指した技術による問題解決を行うことができるように、「学び方のスタンダード化」のための実践を行っていききたい。

3 題材計画

(1) 題材の目標

材料と加工の技術の見方・考え方を働かせ、生活に喜びを与える製品を開発する実践的・体験的な活動を通して、生活や社会で利用されている材料と加工の技術についての基礎的な理解を図り、それらに係る技能を身に付け、材料と加工の技術と便利な生活との関わりについて理解を深めるとともに、生活の中から材料と加工の技術と自分自身の生活に関わる問題を見いだして課題を設定する力、豊かな生活の実現に向けて、適切かつ誠実に材料と加工の技術を工夫し創造しようとする実践的な態度を身に付ける。

(2) 評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
生活や社会で利用されている材料と加工の技術についての科学的な原理・法則や基礎的な技術の仕組み及び、材料と加工の技術と便利な生活との関わりについて理解しているとともに、製作に必要な図をかき、安全・適切な製作や検査・点検等ができる技能を身に付けている。	自分自身の生活の中から材料と加工の技術と便利な生活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、実践を評価・改善し、表現するなどして、課題を解決する力を身に付けているとともに、便利な生活の実現を目指して材料と加工の技術を評価し、適切に選択、管理・運用する力を身に付けている。	便利な生活の実現に向けて、課題の解決に主体的に取り組んだり、振り返って改善したりして、材料と加工の技術を工夫し創造しようとしている。

(3) 指導の計画

時間 指導 事項	学習活動	○：評価規準 と ◇：評価方法		
		知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
1 2 3 A(1) イ	・生活を豊かにしている製品について、願いを実現するためにどんな工夫が施されているか調べ、まとめる。		①教室用机や自分が利用しているハサミに込められた工夫を読み取り、技術の見方・考え方に気付くことができる。 ◇ 第1回発見王 ◇ 第2回発見王	⑤進んで材料と加工の技術と関わり、主体的に理解し、粘り強く技能を身に付けようとしている。 ◇ 振り返りシート
4 5 6 A(1) ア	・木材や金属、プラスチックなどの材料の特性や、構造の違いによる製作品の強度の違いに関する実験・観察を行い、ワークシートにまとめる。	②木材や金属、プラスチックなどの材料の特徴と適切な使用方法、構造による強度の違いについて説明できる。 ◇ 木材模型レビューシート ◇ ペーパーテスト		
7 A(1) ア	・構想したものを図で表す方法を知り、製作に必要な図をかき。	③製作に必要な図の役割やかき方を知り、かき表すことができる。 ◇ ペーパーテスト		
8 A(1) イ	・生活をより豊かにするために開発された3つの製品について、込められた願いとその実現のための工夫について調べ、まとめる。		④生活をより豊かにする製品に込められた工夫を読み取り、材料と加工の技術の見方・考え方に気付くことができる。 ◇ 第3回発見王 ◇ ペーパーテスト	
9 10 A(2) イ	・ユーザの現状とあるべき理想の姿のギャップから問題を見いだして課題を設定する。		⑥自分自身の生活の中から問題を見だし、自分自身にとって重要度が高く、材料と加工の技術で達成することができる課題を設定することができる。 ◇ 問題発見シート ◇ 課題設定シート	⑫自分なりのものの捉え方や考え方によって、知的財産を創造しようとしている。 ⑬他者の新しい考え方や捉え方を知的財産として尊重し、保護・活用しようとしている。 ◇ 問題発見シート、課題設定シート、構想シート、問題解決シート、振り返りシート、製作品を組み合わせて評価する。
11 12 13 (本時) 14 A(2) アイ	・設定した課題に基づき、課題を達成することができる製作品の構想をする。 ・CADソフトを用いて構想の具体化をする。グループメンバーからもらった意見をもとに設計の改善と修正を繰り返し、最適化する。		⑦問題の解決策を、条件を踏まえて構想し、CADソフトを用いて設計を具体化できる。 ◇ 問題解決シート ◇ ペーパーテスト	⑭他者と協働して粘り強く学習調整を行い、よりよい製品の製作を行おうとしている。 ◇ 作業計画・記録シート ◇ 設計審査シート ◇ 問題解決シート
15 A(2) イ	・設計図に基づき、作業計画を立案する。		⑧自らの構想に基づく合理的な解決策を決定できる。 ◇ 作業計画・記録シート	
16 17 18 19 20 21 22 A(2) アイ	・構想した設計図に基づいて、安全・適切に製作（けがき、切断、切削、接合、塗装）する。 ・部品の直角度を調べるなど、必要に応じて安全適切な製作のための検査・点検等を行う。	⑨安全・適切に材料取り、部品加工、組み立て、仕上げをすることができる。また、検査・点検とそれに基づいた改善・修正を必要に応じて行うことができる。 ◇ 作業計画・記録シート ◇ 製作品 ◇ ペーパーテスト	⑩安全・適切な製作を通して、問題の解決策を具体化することができる。 ◇ 作業計画・記録シート ◇ 製作品 ◇ ペーパーテスト	
23 A(2) イ	・完成した製作品について設計審査会（DR会）①で発表し、相互評価する。		⑪完成した製作品が設定した課題を達成できるか解決課程、解決結果を評価するとともに、改善および修正をすることができる。 ◇ 作業計画・記録シート ◇ 設計審査シート ◇ 問題解決シート ◇ ペーパーテスト	⑮自らの問題解決とその過程を振り返り、よりよい製品になるように改善・修正しようとしている。 ◇ 作業計画・記録シート ◇ 設計審査シート ◇ 問題解決シート
24 25 A(3) アイ	・設計審査会（DR会）①で得られた相互評価や調べた最新技術をもとに、今回開発した製品の改良・応用について考え、レポートにまとめ、設計審査会（DR会）②で発表する。	⑯これまでの学習と、材料と加工の技術が私たちの豊かな生活の実現に果たす役割や影響を踏まえ、材料と加工の技術の必要性を説明できる。 ◇ 設計審査シート ◇ ペーパーテスト	⑰豊かな生活の実現を目指して、材料と加工の技術を評価し、改良・応用の方向性とその問題点について提言することができる。 ◇ 設計審査シート ◇ ペーパーテスト	⑯豊かな生活の実現に向けて、材料と加工の技術を工夫し創造しようとしている。 ◇ 設計審査シート

4 本時について

(1) 指導目標

問題を解決するための設計案について、機能性、利便性、耐久性などの側面に着目して修正・改善を行わせ、設計の最適化をさせる。

(2) 評価規準

他者の新しい考え方や捉え方を知的財産として尊重し、自分の製品開発に生かそうとしている。

【主体的に学習に取り組む態度】

(3) 授業構想

生徒は前時、設定した課題を解決するための設計を行っている。導入では、問題解決の次の工程である「設計の具体化（製作）」に進むためには設計の修正・改善が必要であることに生徒が気付く。展開では、まず設計審査会の流れを確認し、課題を解決するためには大切な過程であることを自覚するとともに、修正・改善の行い方に対して見通しをもつ。次に、設計審査会を行い、技術の見方・考え方の視点から、グループメンバーの設計案について根拠をもって意見を記述する。また、そのシートを基に意見交流を行い、理解を深める。展開の最後では、もらった意見を踏まえて、caDIY3D を用いて設計案の修正・改善を行う。終結では、グループメンバーから、どんな新しい考え方や捉え方を得たか、またそれを設計案の修正・改善にどう生かしたいか記述する。次時は、今回の設計審査会を受けて設計の修正・改善を行い、課題を解決するための設計を最適化する。

(4) 本時の展開

段階	学習内容および学習活動 ・予想される生徒の反応等	指導上の留意点および評価 ・指導の留意点 ○評価
導入 5	1. 学習内容を確認する。	
	あなたは、「株式会社がんちゃん」の第1開発部（グループ1～9）のメンバーです。最近、サービス部がニーズの調査に苦戦しているため、開発部自ら問題を解決できる製品の開発を行います（プロダクトアウト式）。今年度の本社の製品開発のテーマは「生活に喜びを与える製品開発《キーワード：豊か・快適・便利・より良く》」です。自分自身の生活から問題を見いだして課題を設定し、テーマを達成することができる製品を提案しなさい。製品開発の最後には、生産部の部長に来ていただき、企業としてお金をかけて量産するにふさわしい製品を選ぶ設計審査会（DR会）を行います。頑張りましょう。	
展開 40	5 (1) これまでの学習過程を振り返り、次の工程が設計の具体化（製作）であることを確認する。 (2) 設計の具体化（製作）をするには、今の設計が不充分であることを自覚し、どのような視点から修正・改善すべきか考える。 2. 学習課題を設定する。	・今の設計の課題点をこの時点で自覚させる。考えた結果、この時点で自分の設計案に対する課題点を見いだせなくてもよい。
	課題を解決するためのより良い設計に修正・改善しよう。	
終結 5	3. 設計審査会の見通しをもつ。 (1) 示された例を基に、修正・改善の行い方を確認する。 (2) 修正・改善の視点を確認する。 願い、安全性、耐久性、機能性、環境負荷、経済性 デザイン性、利便性、加工しやすさ（生産効率） 4. 設計審査会を行う。 (1) グループメンバーの設計案に対して、意見を記述する。 (2) グループメンバーと、設計に対しての意見を交流する。 5. 設計審査会を受けて、設計案の修正・改善を行う。	・1つの設計案について修正・改善を行うことで審査会の行い方を確認させるとともに、技術にはトレードオフの関係があり、様々な視点から設計案を見直すことの重要性を理解させる。 ・設計審査は、根拠と修正・改善策を書くように指導する。また、以下の2つにも配慮させる。 ①Kism ならではの良さ ②利用者・製作者両方の視点 ・ロイロノートの共有ノート機能を利用し、設計審査会を行う。
	6. 本時の学習の振り返りを行う。 (1) グループメンバーからもらった意見についてまとめる。 (2) 振り返りを記入する。 ・機能性の面から見ると、すでに販売している CD ラックでも私の課題は解決することができそうだと分かった。そのため、グループメンバーから意見をもらったように L 材と貫板を活用して、既製品より耐久性を高めていきたい。また、合板を使った CD ラックがなかなかないことにも気付けたので、デザイン性も高め、希少性のある製品にしたい。	・グループメンバーから、どんな新しい考え方や捉え方を得たか、またそれを設計案の修正・改善にどう生かしたいか記述させる。 ○他者の新しい考え方や捉え方を知的財産として尊重し、自分の製品開発に生かそうとしている。【主体的に学習に取り組む態度】（設計シート①）