

**「工夫し創造する能力の深化」(2年次)**  
**3Dプリンタで印刷し活用する授業(技術分野)**  
**課題を深く考え、生活をよりよくしようとする能力と態度の育成(家庭分野)**

山主 公彦 山本 裕子

## 1. 研究主題設定の理由

今の子供たちやこれから誕生する子供たちが、成人して社会で活躍する頃には、我が国は、厳しい挑戦の時代を迎えていると予想される。生産年齢人口の減少、グローバル化の進展や絶え間ない技術革新等により、社会構造や雇用環境は大きく変化し、子供たちが就くことになる職業の在り方についても、現在とは様変わりすることになるだろうと指摘されてもいる。また、成熟社会を迎えた我が国が、個人と社会の豊かさを追求していくためには、一人一人の多様性を原動力とし、新たな価値を生み出していくことが必要となる。

これからは、新しい知識・情報・技術が政治・経済・文化をはじめ社会のあらゆる領域での活動の基盤として飛躍的に重要性を増す、いわゆる「知識基盤」の時代であると言われている。このような知識基盤社会化やグローバル化は、アイデアなど知識そのものや人材をめぐる国際競争を加速させる一方で、異なる文化や文明との共存や国際協力の必要性を増大させている。そして、このような社会の中ではこれからの生活を見通し、よりよい生活を創造するとともに、社会の変化に主体的に対応する知識と技術を習得させていくことが必要とされている。それは、体験から、知識と技術などを獲得し、基本的な概念などの理解を深め、実際に活用する能力を育成すること。実践的・体験的な学習活動をより一層重視する必要性があり、知識と技術などを活用して、自ら課題を見だし解決を図る問題解決的な学習がより一層求められている。

技術・家庭科の研究主題として、習得した知識と技術を積極的に活用し、生活を工夫したり創造する能力を育成し深化させていくこととする。実生活において直面する様々な課題において、今まで学んだ知識と技術を応用した解決方法を探究したり、組み合わせ活用したりすること、それらを基に自分なりの新しい方法を創造することが本教科において重要である。そして、将来にわたって変化し続ける社会に主体的に対応していくためには、生活を営む上で生じる課題に対して、自分なりに根拠を持った判断をして課題を解決すること、最適解を求めることができる能力をもつことが必要である。これまでも工夫し創造する能力の育成について本校では研究を行ってきたが、更にその能力を深めて研究を進めたいと考え主題設定を行った。

技術分野では、現代社会を支える技術について関心を持ち、その活用の仕方などに対して判断・評価する能力に着目する。本研究では3Dプリンタを取り上げ、現代の技術力の高さを知り、利点・欠点、そして可能性を理解させる。生徒達が新しい技術を理解し、活用できる能力の育成と同時に授業方法の検討を行うこととする。

家庭分野の学習のねらいは、生活の自立を目指し、家庭生活をよりよく豊かに創造しようとする能力と態度を育成することである。実践的・体験的な学習活動、課題解決的な学習を通して、家族や家庭の機能を理解し、衣食住などの生活にかかわる基礎的・基本的な知識及び技術を習得を目指し、生活を営む能力と態度をはぐくむ。生活は周囲の人々に支えられていることに気づき、家族・仲間・地域の人とのかかわりなどを大切に学習を進めていく。身近な課題に直面したとき、自分の力で解決をめざすことができるよう、将来の生活を営む能力や実践的な態度を育む学習課題の工夫を研究し進めていきたいと考える。

## 【技術分野】

### 2. 研究の目的

近年、3Dプリンティング(3Dプリンタ)が様々なメディアで取り上げられ一般的に知られた言葉となっている。この技術は20年以上も前から存在している。3Dプリンタの研究開発の元となる積層造形技術は1980年代に名古屋工業試験所の小玉秀男氏が最初に開発し、その後、米国の3Dシステムズ社が基本特許を取得し開発が進んだ。

3Dプリンティングの技術はクリス・アンダーソンの「MAKERS」でも取り上げられたことも注目された一因であるが、基本特許の有効期限が切れたことで多くのメーカーが参入できるようになったことも大きな注目される理由の一つである。多くの人のアイデアと実際の体験に基づく意見の交換やハードウェア、ソフトウェアの普及が大きなブームを巻き起こしている。3Dプリンタのハードウェアは低価格化、小型化していき、造形データをはじめとするソフトウェアやデータはインターネットの普及によって流通が増大している。そして、使用できる材料が多様化してきており、現在では樹脂系の材料が中心ではあるが、金属材料も取り扱えるようになってきた。

今後、3Dプリンティングの技術は産業界のみならず個人の用途として普及していくことと予想され、使いやすく身近で取り組みやすい技術になることが容易に想像できる。新しい技術は便利さと同時に影となる部分もあり、技術分野の授業においても情報やものづくりの場面で取り上げる必要も今後大きくなると考えられる。しかし、現行の技術分野の教科書には3Dプリンタは取り上げられてはいない。

本研究では3Dプリンタの技術がどのようなものであるのか生徒に教え、3Dプリンタの技術を授業に活用することを目的とする。

また、本校の技術分野における昨年度までの研究の経緯は以下の通りである。

平成13年度	「起業家精神育成の視点を取り入れた授業」(技術分野)
平成14年度	「知識と技能の総合化をめざした授業」(技術分野)
平成15年度	「知識と技能を密接にかかわらせていく学習内容の工夫と実践」(技術分野)
平成16年度	「学習を生活に活用する学習内容の工夫と実践」(技術分野)
平成17.18年度	「生徒一人一人が達成感を感じられる学習内容の工夫と実践」(技術分野)
平成19年度	「生徒が達成感を感じられる授業の工夫」(技術分野)
平成20.21.22年度	「かかわりを生かして力をのばす授業」(技術分野)
平成23年度	「計測・制御の技術を評価する「問い」を求めて」(技術分野)
平成24年度	「新しいエネルギー変換の技術」 有機ELを活用した教材提案 (技術分野)
平成25年度	「エネルギー変換に関する技術」～エネルギー変換からみるハイブリッド自動車の授業～ (技術分野)
平成26年度	「3Dプリンタを活用し、材料加工を深く考える授業」(技術分野)

### 3. 全体研究とかかわり

今日までのめざましい技術革新により、私達の生活は飛躍的に便利になった。産業の発達が大量生産を可能にし、物質的な豊かさという恩恵をわたしたちに与えてくれている。この技術革新を支えているのが、よりよい生活を創り出そうとするものづくりの精神であると考え。さらによりよい生活を送るために、生活の中から課題を見つけ、解決していく姿勢こそ本教科には必要であると考え。また、自分を取り巻く家庭生活や社会生活においても、よりよくしようとするために見つけた問題の解決が自分に有益であり、解決策を見つけて満足するだけでなく、それを実際に行動にうつしたり、発信したりする実践的な態度や技術、工夫・創造し評価する能力を身につけることが重要である。

本校の研究テーマとして「深く考える」授業の創造と設定した。作品が完成したときは大きな達成感や成就感を得る。そのような思いはものづくりの多くの段階で感じられるものである。無心に製作活動に取り組み、完成に一步一步近づいていると実感するときの充実感は大い。さらに、完成したものを有効に活用する自分の姿や、喜んで使ってくれる人のことを思いながら製作しているときには、ものづくりの楽しさの中に、期待感や温かな思いまでも感じられる。わたしたちは、ものづくりの過程を終えたときに学びや考えが深まるとは考えない。ものづくりの過程にこそ深まりは存在すると考える。自分の経験やこれまでの生活を振り返り、基礎・基本の知識や技能を習得した後、次にどのようにするかという見通しを持つときにこそ、学びは深まると考える。本研究において「視点を変える」ことを導入することで、これまで以上に深く考えることができると考えた。自らの学びを俯瞰できる場面を授業で展開し、生徒の考えが、より深まるように授業を行う。

## 4. 研究の内容

- (1) 3Dプリンタについての事前調査
- (2) 3Dプリンタを活用する授業
- (3) 授業についての事前・事後アンケート

### (1) 3Dプリンタについての事前調査

生徒達が3Dプリンタに対してどのような既存知識があるのか「3Dプリンタについての事前調査」を行った。質問は以下の6問からなる。

対象生徒はF中学校1年生の70名に2015年4月に行った。

質問1 「3Dプリンタ」という言葉を聞いたことがありますか。

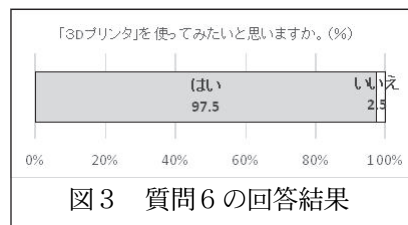
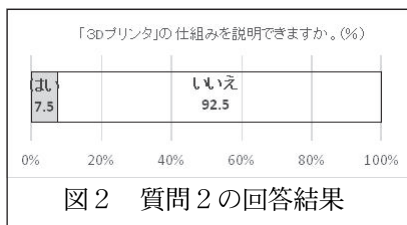
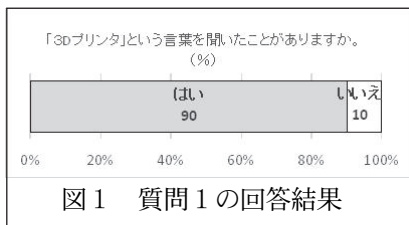
質問2 「3Dプリンタ」の仕組みを説明できますか。

質問3 「3Dプリンタ」はどのようなものか、説明して下さい。

質問4 「3Dプリンタ」はどのようなものを作ることができるか知っていたら書いて下さい。

質問5 「3Dプリンタ」でどのようなものを作りたいですか。

質問6 「3Dプリンタ」を使ってみたいと思いますか。



### 質問3の回答結果

- ・型に材料を入れて作る
- ・上から何かを落として並べて立体的になったら熱でくっつける。
- ・たくさんの場所から画像を取り込み、型を作り、その中にプラスチックを流し込み固める。
- ・固いプラスチックを設計図を頼りに凹ませたいところに熱を加えて凹凸を作っていく。
- ・あらかじめ本体にプラスチック素材があり、土台から徐々に作っていく。
- ・機械のアームが粘土を削って作っていく

### 質問4の回答結果

- ・医療機関で使う臓器のレプリカ
- ・飲食店の食べ物のレプリカ
- ・歴史の物、土器、壊れやすい物
- ・内蔵の模型
- ・電車のねじ
- ・中が空洞なもの
- ・ペン

### 質問5の回答結果

- ・フィギュア
- ・野球のボール
- ・ロケットの模型
- ・未来の携帯電話
- ・キーホルダー
- ・サッカーボール
- ・教育用リアル人体
- ・シャーペン
- ・小物入れ
- ・将棋の駒
- ・チェスの駒
- ・中まで再現されたお城
- ・鉛筆と消しゴム
- ・動物
- ・富士山のオブジェ
- ・東京スカイツリー
- ・豚の貯金箱

実施した事前調査の結果より、90%の生徒が「3Dプリンタ」という言葉は聞いたことがあることがわかり、97.5%の生徒が3Dプリンタを使ってみたいと考えていることがわかった。しかし、その仕組みを説明できる人は7.5%と少ないことがわかった。これは、TVのCMや本やインターネット、そして様々な場所で見たり聞いたりする3Dプリンタであるが、仕組みや技術を知らないままである生徒が多くいる現状であることが理解できる。次世代の技術のひとつである3Dプリンタの仕組みについて、生徒たちが理解できるような学習教材を考えていく必要があることが、このアンケートからあることがわかった。

## (2) 3Dプリンタを活用する授業

本研究では3Dプリンタの種類として様々な方式(熱溶解積層, 光造形, 粉末焼結, インクジェット, プロジェクション, インクジェット粉末積層)があるが, 熱溶解積層法 FDM法 (Fused Deposition Modeling) の3Dプリンタを取り上げることにする。この方式は現在一般的にパーソナルユースにおいて安価で主流となっている方式である(図4, 図5)。

熱溶解積層法はプリンタヘッドが動き溶けた樹脂を押し出しながら積層する方式である。材料は糸や繊維状で提供され, その繊維を溶解しながら積層する。材料はABSやプラスチック樹脂となる。現在低価格3Dプリンタにおいて主流となっている方式である。本研究では図5のDelta-Microfactory社のUP Plus2を利用する。安価で中学校でも導入しやすく精度の高い印刷を可能とした3Dプリンタである。

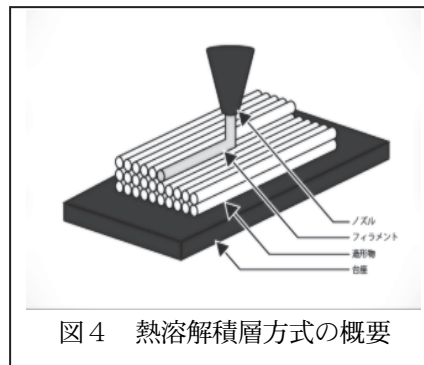


図4 熱溶解積層方式の概要



図5 3Dプリンタ

ソフトウェアは学校で導入しやすい性能と値段を考慮し, 英語版ではあるが, Autodesk社の123D Designをコンピュータ室に導入した(図6)。無料で難しい操作も少なく, より精度の高い設計や必要とされる3Dファイル(.STL)に出力ができる。(図6) 練習課題に取り組みながら操作方法を学習させた。

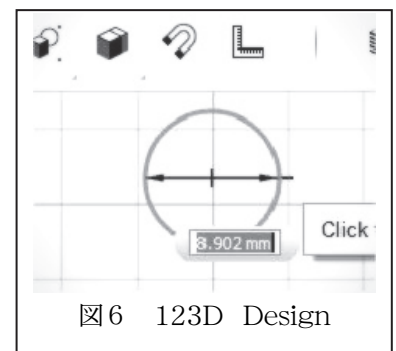


図6 123D Design

本題材は「3Dプリンタで作ったコマを回そう」として取り組んできた。コマは6世紀頃から大陸から日本に伝わり現在様々なコマが存在する。その中には「竹製の鳴り独楽」や「木製の江戸鳴り独楽」のように, 日本独自の発展したコマも数多くある。事前調査ではコマを作った経験のある生徒は皆無であり, コマ自体を回した経験が無い生徒も30%いることがわかった。コマを製作する場合には多くは旋盤を利用して製作することが一般的である。それは, 回転するコマは中心軸が重要であり, 旋盤を利用することで製作する精度が高くなるからである。中学校技術分野でも昭和30年頃まで旋盤を使った授業が行われたこともあったようである。しかし現在, 中学校では旋盤を設置している学校は少なく, 精度の高いコマを製作することは難しい。また図7, 図8のように旋盤では製作できないコマを製作する場合には別の方法が求められる。本題材ではコマが回る要素を学習しながら自由に構想したコマを3Dプリンタで造形し, 授業で回して評価することとする。その過程で, 3Dプリンタがどのような技術であるのか学び, 回るコマを製作するためにはどのようなコマを作るのか学習する。

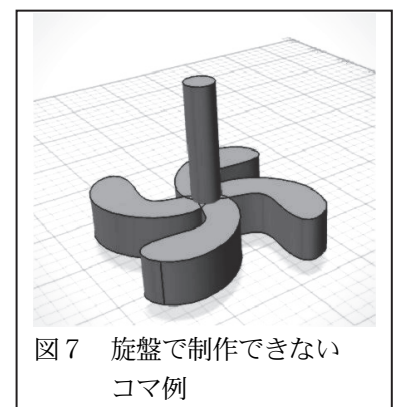


図7 旋盤で制作できないコマ例

3Dプリンタの仕組みについての授業は, 昨年度の研究で取り組んできた成果をもとに, 前時までに行った。また, 授業で取り組んで3Dプリンタで製作する関係上, 製作するコマには以下の制約条件をつけて行った。

### 製作するコマの制約条件

- ・ 大きさの制約 縦60mm×横60mm×高さ60mm
- ・ 軸の直径は10mmとして, 長さを30mm以上とする。
- ・ 利用目的を安全性にも留意する。

製作したコマは家庭分野において幼稚園交流をする際に利用することとした。生徒達はグループで話し合い, よりよく回るコマを構想し, 造形し, 評価, 改善して再構想することで3Dプリンタを活用してコマの授業を行う。

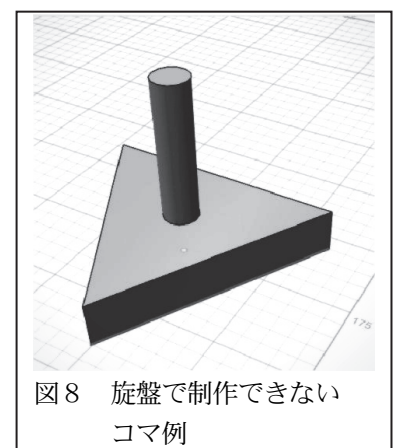
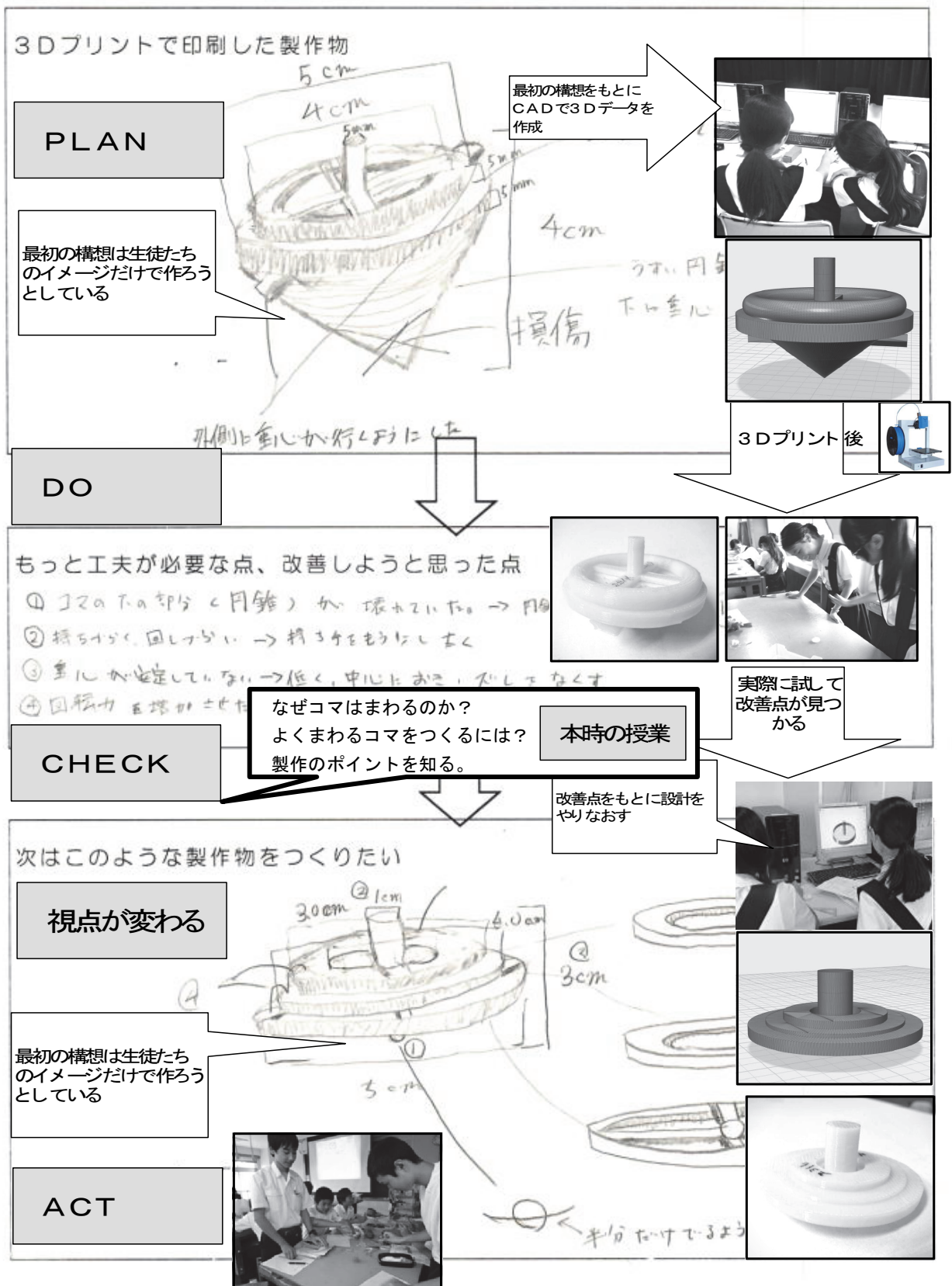


図8 旋盤で制作できないコマ例

生徒のワークシートをもとに授業の流れ



### (3) 3Dプリンタの技術についての事前・事後アンケート

本研究において、授業の有効性や妥当性を検討するためにも、より詳細な3Dプリンタの仕組みの理解度を調査するための事前・事後テスト問題を用意した(図9)。事前・事後テスト問題は問題1から3までとして、問題1はこれまで一般に使用されてきたプリンタ技術の問題である。問題2は3Dプリンタの技術や仕組みの問題である。問題3は3Dプリンタがどのような場面で使用されているのか問う問題である。この事前・事後テストを授業前後で行い、理解度を比較した。

事前、事後アンケートの結果を示す(図10~12)。よく回るコマの形状を問う結果である(図9)。コマの重心について問う問題①は、事前は50%、事後は98%の正答率であった。重心が高いとコマを倒そうとするトルクが大きくなるという問いである問題③は、事前は0%、事後は98%の正答率となった。軸の位置を問う問題④は事前は58%、事後は100%の正答率であった。重心を問う問題⑤では、事前は50%、事後は98%となった。

慣性について問う問題⑥では事前が0%、事後が100%となった。慣性モーメントを問う問題⑦では、同じく事前が0%、事後が100%となった。このことから慣性について、この授業を元に学ぶことができたと考える。(図11)

コマの接地面積の問題⑧では事前が55%で事後が100%となった。空気抵抗について問う問題⑨⑩では事前がそれぞれ43%と68%で、事後がそれぞれ98%、100%となった。(図12)

問題1 よく回るコマを製作するには重い部分が(① 低く)なるコマを製作する。重さが(② 高い)位置にあると、それだけコマを倒そうとする(③トルク)が大きくなりやすく倒れてしまう。回転する軸は、コマの形が円であれば、その(④ 中心)であり、形が不規則であればその(⑤ 重心)軸があればコマとして回る。

問題2 勢よく回転をしているコマは回り続けようとする(⑥ 慣性)の力がある。コマの外側に重さがあるコマは、回り続けようとする(⑦慣性モーメント)の力大きい。

問題3 軸の先の接地している部分は、摩擦がおこるので、できるだけ接地(⑧ 面積)が少ない形にする。回り続けるときには(⑨ 空気)の影響も受けるので(⑩ 空気)抵抗の(⑪ 少な)い形にする。

問題4 授業を通して一番興味があつたところはどこでしょうか。

問題5 授業の中で理解しにくかったところはどこですか。

図9 事前・事後テスト問題

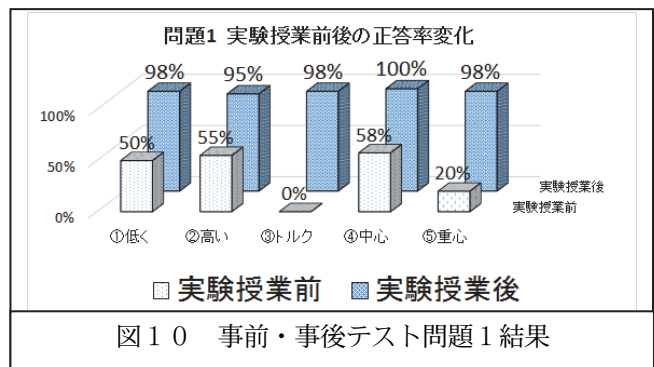


図10 事前・事後テスト問題1結果

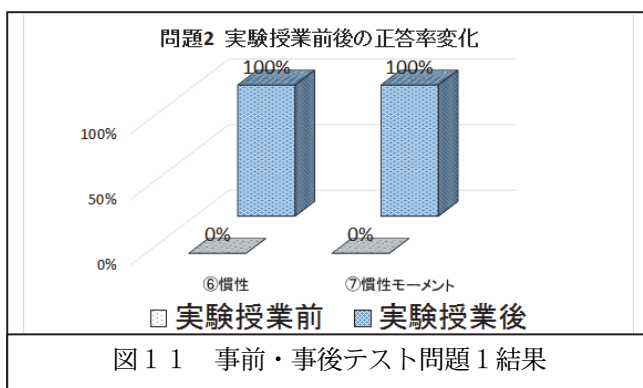


図11 事前・事後テスト問題1結果

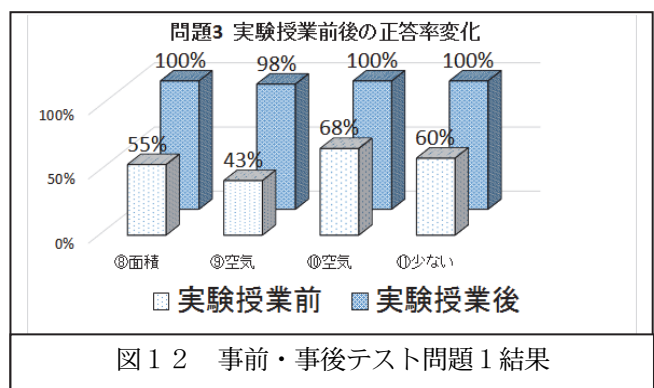


図12 事前・事後テスト問題1結果

問題4の授業を通して一番興味があつたところについては

- ・なぜ重さが外側に行くとよく回るのか、そこにはどんな力が働いているのかというところ。
- ・コンピュータ上で立体物を作るのがおもしろかった。もっとたくさんのを製作してみたいと思いました。自分たちで一からコマを作るのはとても面白かった。
- ・前回作ったコマの課題点を見つけ、改善していくところが友達と協力できて楽しかった。
- ・3Dプリンタがどのような構造か知ったこと
- ・コマを3Dプリンタで作るところ
- ・コマの大きさや下をどのように工夫すれば一番回るのかということ
- ・先生が手作りでコマを作ったところ。

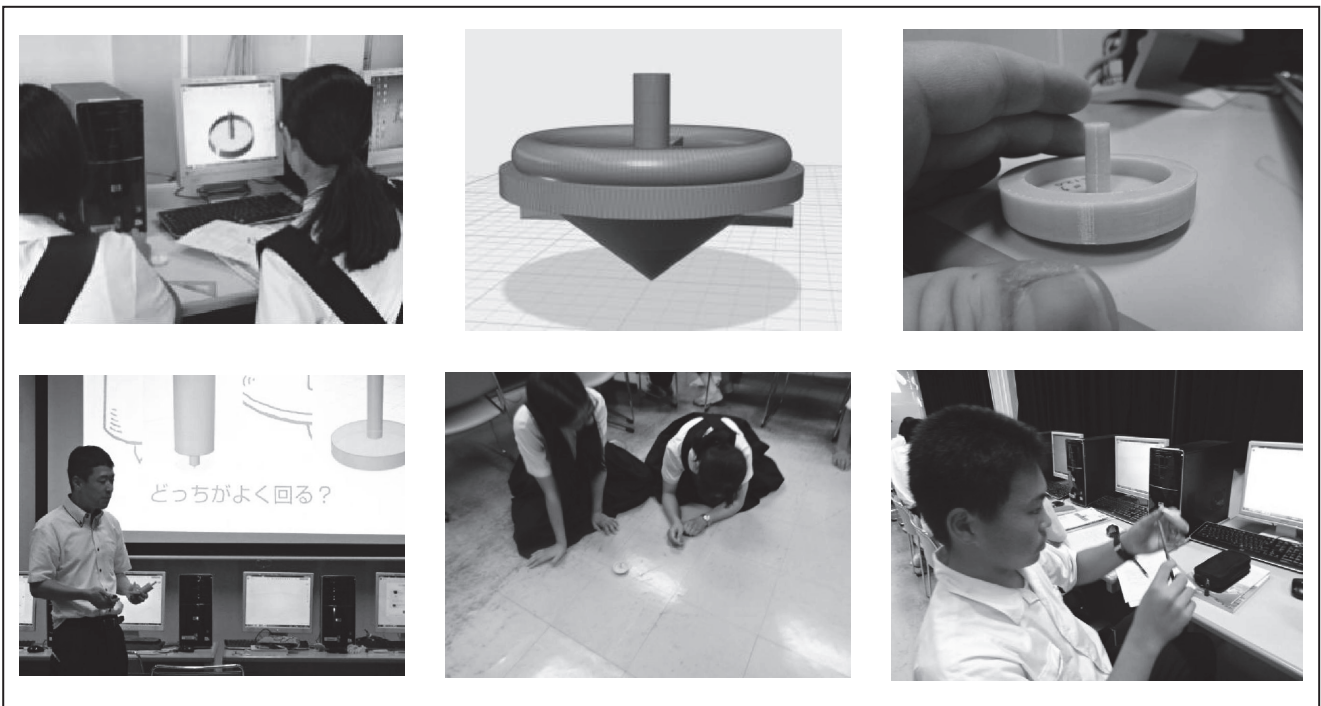
- ・コマの形や重さひとつで回る時間が変化してしまうところ。
- ・どのような形にすれば、コマは長く回り続けるのか、また中心の軸はどのくらいの太さが一番合っているかなどの最高のコマを作りだすためには、どうすればよいかと仲間と考え合うところがよいと思った。そしてコマの形を変えるだけで回る時間が大幅に変わることに興味がそそられた。

という回答が得られた。

問題5の授業の中で理解しにくかったところについては

- ・慣性と慣性モーメント
- ・特になし
- ・CADソフトウェアの機能
- ・コマが回転するときに移動するのはなぜか。
- ・コマの軸について
- ・コマが回るためには様々な力がはたらいているといういうが、遠心力、向心力、慣性などなど、他には何かあるのか？

という回答が得られた。今回の事前事後アンケートから、ほとんどの生徒がトルク・慣性・慣性モーメントなどについての理解していないことがわかった。そして、コマを製作し、回す体験して学習していくことで授業後には100%に近く理解している生徒が増えていることがわかった。理解が難しかった授業内容では慣性についてや、CADの使用方法など、今後も教材を工夫していくことで、生徒にもわかりやすい授業をつくることができると考える。今後の授業の課題として改善点が明らかになった。







### 《参考・引用文献》

- 「中学校学習指導要領解説—技術・家庭科編—」 文部科学省 (平成20年9月)  
 国立教育政策研究所 「評価規準の作成 評価方法等の工夫改善のための参考資料」(平成23年7月)  
 戸田 盛和「コマの科学」 岩波新書 (1980/07)  
 黒須 茂「コマの不思議」 山文社 (2004/04)  
 佐野 義幸・柳生 浄勲・結石 友宏・河島 巖著「3Dプリンタの本」日刊工業新聞社 (2014/05)  
 国立大学法人 愛知教育大学附属岡崎中学校研究紀要 (2009/12)

## 5. 実践事例 第2学年3組 技術・家庭科（技術分野）学習指導案（略案）

- (1) 日時 平成27年10月3日（金） 60分授業として実施
- (2) 場所 山梨大学教育人間科学部附属中学校 別館2F 第2コンピュータ室
- (3) 題材名 「3Dプリンタで作ったコマを回そう」 材料と加工に関する技術 A（2）
- (4) 本時の目標 ・3Dプリンタを活用して自分で作ったコマを回そう（4/7）
- (5) 本時の評価規準 ・利用目的を考え、構想したコマを工夫することができる。（工夫・創造）
- (6) 本時の展開

段階	時間	学習活動	教師の指導・支援	備考
導入	10	○前時までの授業を振り返ろう	<ul style="list-style-type: none"> <li>・3Dプリンタの技術について理解していることを確認</li> <li>・3Dプリンタでコマを作っていることを説明</li> <li>・前時までにコマのデータを作ったことを確認</li> </ul>	発問 PPT ビデオ
<b>自分で設計したコマを回そう</b>				
展開	35	○コマを回して、評価しよう。 ・サポート材を丁寧に取り除く指示 ・回る時間や様子を観察しよう。 	○印刷したコマをグループごとに渡す ○ワークシートの配布、用具の準備 ・前回の自分のコマと回っている様子（時間・安定性など）がどのように変化したかをワークシートに記入。	PPT ビデオ
		○コマが回る仕組みについて説明 ・様々なコマ ・慣性モーメントの説明 	○全員に伝わりやすいように場所の工夫 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-top: 10px;"><b>視点が変わる活動・学習</b></div>	PPT ビデオ
		○改善したコマの形を構想してみよう 	○ワークシートに改善した形や大きさを構想するように伝える。	PPT
	20	○改善したコマをCADを利用して3Dデータを作ってみよう 	・グループでデータを作成し保存する。	PPT
まとめ	5	○次回の授業について知る。 ○教具の片付けを行う。	○次回の授業は改善したコマを回すことを伝える。	



指導と評価の計画 「3Dプリンタで作ったコマを回そう」 A(2) 材料と加工に関する技術の評価・活用 全7時間

項目 事項	ねらい	生活や技術への関心・意欲・態度	生活を工夫し創造する能力	生活の技能	生活や技術についての知識・理解	
A (2)	ここでは、材料の特徴と利用方法及び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ようにするとともに、社会や環境とのかわりから、材料と加工に関する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をねらいとしている。	A(2)よりよい社会を築くために、材料と加工に関する技術を適切に評価し活用しようとしている。	A(2)よりよい社会を築くために、材料と加工に関する技術を適切に評価し活用している。	A(2)工具や機器を安全に使用できる。	A(2)材料の特徴と利用方法及び材料に適した加工法についての知識を身に付け、材料と加工に関する技術と社会や産業との関わりについて理解している。	
時間		生活や技術への関心・意欲・態度	生活を工夫し創造する能力	生活の技能	生活や技術についての知識・理解	評価対象など
1	・3Dプリンタの技術が社会の中でどのように使用されているか知り、どのように活用するのかわかるように理解する。	・3Dプリンタの技術に関心を持ち、進んで学習しようとしている。			・3Dプリンタの技術の利点や欠点を理解している。	[関][知]ワークシート「3Dプリンタの技術」
2	・グループで考えたコマを検討して構想することができる。	・製作作品の構想				[関]ワークシート「コマを回そう」
3	・構想したコマをコンピュータで設計する。1	・コマの要素や動きを考え、より良い設計を行う。	・CADの活用	・CADを利用して構想したコマを設計することができる。		[技]ワークシート「コマを回そう」
4 本 時	・3Dプリンタを活用して自分で作ったコマを回そう	・製作を試して実際に回し、改善点を見つめる。	・製作作品の検討・評価・改善			[工]ワークシート「コマを回そう」
5	・構想したコマをコンピュータで設計する。2	・コマの要素や動きを考え、より良い設計を行う。	・CADの活用	・CADを利用して構想したコマを設計することができる。		[工][技]ワークシート「コマを回そう」
6	・改善したコマを回そう。	・製作を試して実際に回し、改善点を評価する。	・製作作品の検討・評価・改善	・CADを利用して構想したコマを設計することができる。		[工]ワークシート「コマを回そう」
7	・まとめ	・3Dプリンタで製作した製作品を活用し、目的を達成することができる。	・製作作品の評価・活用			[関]ワークシート「コマを回そう」

## 【家庭分野】

### 2. 研究の目的

本年度の研究目標 課題を深く考え、生活をよりよくしようとする能力と態度の育成

生徒が自立して主体的な生活を営むためには、基礎的・基本的な知識と技術の習得が必要となり、それを応用していく必要がある。身近な課題に対して様々な角度から考えることができる「思考力」、考えたことを基に課題の解決を図るための「判断力」、自らの考えを的確に表すことができる「表現力」をはぐくむことが、課題をもって生活をよりよくするために必要な能力となっていく。生活の改善に必要な情報や技術を適切に選択し、生活の中で直面する様々な課題の解決を探求したり、実際の生活の中で活用したりできるような能力を育成するため、学習内容の充実を図る研究を進めていく。

生徒が授業を通して、将来にわたって自立した生活の見通しをもち、身近な生活の問題を主体的にとらえ、具体的な実践や体験を通して、課題の解決を目指すことにより、よりよい生活を営む能力や実践的な態度を育成することができる。そのためには、生徒自らが興味・関心をもち、実践的・体験的な学習活動を仕組み、知識・技術を習得し、生活の自立につながる学習活動を工夫していきたい。家庭科の授業においては、製作・調理などの実習や、観察・実験、見学・訪問、調査・研究・発表などの実践的・体験的な学習活動を通して、基礎的・基本的な知識と技術を習得し、課題を深く考え、生活をよりよくしようとする能力の育成につなげていくことができる。生徒の生活経験や発達段階を考慮し、体験活動でのグループの話し合いは、生徒同士の考えを共有し合い、さらに自分の考えや集団の考えを発展させる学習活動となり、「深く考える」力の育成にもつながる。「深く考える授業」のための題材設定や実生活と関連させた学習内容を工夫していくことで、生活を工夫し創造する能力と実践的な態度をはぐくみ、生活をよりよくしようとする能力と態度が身につくと考える。

### 3. これまでの研究経過

平成23年度～平成25年度「自ら問う力を育む授業の創造」

1年次 「これからの生活を展望できる学習内容の工夫」

C 衣生活 生徒が問いを見つけることができ主体的に学ぶ授業の工夫

2年次 「これからの生活を展望できる学習内容の工夫」

A 家族・家庭生活 体験的な活動を通して、実際に幼児と触れ合うことで、さらに新たな問いが生まれ主体的に活動できる授業の工夫

3年次 「これからの生活を展望できる学習内容の工夫」

A 家族・家庭生活 体験活動を通して思考力・判断力・表現力を育む授業の工夫

「自ら問う力を育む授業の創造」～思考力・判断力・表現力の育成をめざして～

昨年度までは、生徒自ら課題をもち解決するための体験的な学習を取り入れ、自分の生活とかかわらせて考えることができるような題材を設定し実践を行った。グループでの話し合いや発表の機会を設け、課題を共有したりまとめたりすることができた。しかし、グループでの活動が主になっていたため、個人としての「自ら問う力」の見取りがわかりにくいのではないかと感じた。体験的な活動や観察したことを自分の言葉でまとめるワークシートを工夫し、「自ら問う力」を育むための授業の実践を行った。

### 4. 研究の内容（全体研究との関わり）

本研究で目指す「深く考える授業」とは、生徒が課題に対して出した自分なりの結論に満足するのではなく、自分なりの結論を吟味し、発展させたり改善させたりしようとするような授業を何度も繰り返していくことである。また授業の中で、自分の結論を解決したり発展させるきっかけとして、意図的に「視点を変える」活動を取り入れ「深く考える授業」をさらに深めていく。

家庭科の教科としての「深く考える」授業の創造とは

基礎・基本を身につけた上で、自分自身の課題を見つけ、答えを出し、その答えを実践的・体験的な活動を通して見直していくことではないかと考えた。生徒の出した答えに対して、なぜそのようなのか、本当にそうなのか、視点を変えてみたらどうなのかなど、様々な角度から考え判断し、表現できる学習活動を積み重ね、基礎的な知識や技術を身につけるとともに、さらに生活をよりよくする能力と態度の育成につながる授業の研究を行う。

「視点を変える」→「客観的に捉え、見方・考え方などを変容させる」場面を学習過程に取り入れる。

◎「視点を変える活動」の手立てとして

<ul style="list-style-type: none"><li>・実践的、体験的な活動の工夫 ロールプレイングなどを通して、立場を変える場面を設定することで違った見方ができる。</li><li>・グループによる活動の工夫 個人で考えた意見をグループで発表することにより、さらに違った見方ができるようになる。 さらにそれを個人に戻すことで、自分の考えをさらに深めることができる。</li><li>・ワークシートの記入の工夫 自分の考えや実践・体験したことをワークシートにまとめ、考えの変容が見られるようワークシートの工夫する。</li></ul>
--

◎授業内容の工夫としては、例えば、

<ul style="list-style-type: none"><li>・住まいの分野において、家族構成の内容から、その家族になりきって（視点を変えて）快適に住まうための工夫を考える活動を行うことにより、見方・考え方が変容できると考える。（本時の展開）</li><li>・住まいや家族の分野において、中学生の立場から家族・高齢者・幼児の立場に視点を変えて行うことにより、見方・考え方が変容できると考える。</li></ul>
--

## 5. これまでの実践事例

(1) 題材名 「共に住まう」

(2) 題材について

住まいは、私たちの生活を危険から守り、心身の健康と安らぎを与えてくれる重要な場である。住まいに対する考えが大きく変わった、阪神淡路大震災や東日本大震災の被災により、住まいへの安心・安全への要求はますます高まっている。また、これからの社会で問題となってくる高齢化社会にも目を向け、住まいとのかかわりも考えていかなければならない。このことから、「住まい」についての学習は、これからの社会にも目を向け、実践していく態度を育てるために重要な題材であると考えている。

住まいの授業を行うにあたり、架空の家族を想定しながら授業を進めてきた。まとめに至るまでの生徒たちの様子を見ても、換気・採光など小学校の学習を思い出しながら取り組んでいる様子であった。また、中学校家庭科の住まい分野で初めて、災害・安全面での学習をし、改めて住まいの大切さ、減災に努めること、災害に対して今から対策をしておくことの重要性に気づいた生徒が多かった。

そこで本題材では、その全てを取り入れ、間取りを使って授業を行う。架空の家族の願いを取り入れながら部屋を決め、そこから安全に住まうための工夫、快適に住まうための工夫を考えさせたい。

(3) 指導と評価の計画・評価規準（8時間）

- ①住まいのさまざまな役割 …… 1時間
- ②快適な住まい …… 2時間
- ③安全な住まい …… 2時間
- ④共に住まう …… 3時間（本時3／3時間）

《住居の機能と住まい方の評価規準》

生活や技術への 関心・意欲・態度	生活を工夫し 創造する能力	生活の技能	生活や技術についての 知識・理解
安全で快適な室内環境の 整え方と住まい方につ いて関心をもって学習活動 に取り組み、住生活をより 良くしようとしている。	安全で快適な室内環境の 整え方と住まい方につ いて課題を見付け、その解決 を目指して工夫している。		住居の機能について理解 し、安全で快適な室内環境 の整え方にと住まい方に 関する基礎的な知識を身 に付けている。

(4) 各時間における指導と評価の計画 (全8時間)

時間	ねらい	学習活動	評価				留意点・評価対象など
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・住まいのはたらきについて理解する。</li> <li>・住まいの空間について理解する。</li> </ul>	<b>住まいのはたらき</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・住まいのはたらきには「精神的なはたらき」と「機能的なはたらき」があることを理解する。</li> <li>・住まいに必要な空間を考え、生活行為とのかかわりを考える。</li> </ul>	○			○	評価：ワークシート 学習ノート
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・快適な住まいとは何かを考える。</li> <li>・鳥瞰図を見て快適な住まいの工夫を考える。</li> </ul>	<b>快適な住まいとは？</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・温度、湿度、気流の三要素を理解する。また結露についても理解する。</li> <li>・鳥瞰図を見て、問題点とその解決策を(採光も含めて)考える。</li> </ul>	○	○			鳥瞰図 評価：ワークシート 学習ノート
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・住まいと地域とのかかわりを理解する。</li> <li>・生活で生じる音について考える。</li> </ul>	<b>ご近所さんとの関係(音)について</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・地域のイラストを見て、よいと思ったところと問題点、その改善策を考える。</li> <li>・生活で生じる音を観察し、音に対する感じ方に個人差があることを理解する。</li> </ul>	○	○		○	地域イラスト 評価：ワークシート 学習ノート
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事前にできる備えを考える。</li> <li>・災害に備え、必要な防災グッズは何かを考える。</li> </ul>	<b>災害について考える</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・東日本大震災の写真を見て、感じたことをまとめる。また、その写真から事前に備えることができそうなことを考える。</li> <li>・東海地震に備え、必要な防災グッズを考える。</li> </ul>	○	○		○	東日本大震災(家の中)の写真 防災グッズの写真・実物 評価：ワークシート 学習ノート
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・安全な住まいを、高齢者の視点に立って考える。</li> <li>・高齢者擬似体験から高齢者の理解をする。</li> </ul>	<b>祖母が引っ越してきた！</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・高齢者に多い家庭内事故を理解する。</li> <li>・高齢者擬似体験を学校内で行い、危険箇所と解決策を考える。(話し合い活動も含む)</li> <li>・自分自身の住まいから実際に起こりそうな家庭内事故を考える。</li> </ul>	○	○			高齢者家庭内事故のグラフ 高齢者擬似体験セット 評価：ワークシート
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・家族構成から誰もが快適に住まう空間を考える。</li> </ul>	<b>共に住まう</b> <b>～家族みんなで快適な暮らしを～</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・今までの学習を振り返り、家族構成(祖母・父・母・姉・弟)をとらえながら誰もが快適に住むためにはどんな工夫が必要か考える。</li> </ul>	○	○			家族イラスト 部屋(玄関、リビング・ダイニング、キッチン、トイレ、和室・洋室、浴室)の写真 家具シール 間取り図 ホワイトボード 評価：ワークシート

学習項目	学習活動	学習内容	学習指導領との関連	評価基準				
				生活や技術への関心・意欲・態度	生活を工夫し創造する能力	生活の技能	生活や技術についての知識・理解	評価対象など
住まいのさまざまな役割	・住まいの基本的な働きを理解し、住まいに必要な空間とその役割がわかる。	・住まいの役割とはたらきについて考える。	C(2)ア	・自分や家族の住空間と生活行為との関わり			・住まいの働きがあることを理解する。	[関] [知] ワークシート
室内の空気調節	・室内の空気が汚れる原因を知り、健康的に配慮した住まい方を考え、工夫することができる。	・室内空気の汚染(科学物質, ダニ, カビ, 一酸化炭素, 二酸化炭素)がわかり、快適な室内を整える貯めの工夫ができる。	C(2)イ	・室内の空気の汚染に関心をもつ。	・室内環境を快適に整えるための工夫ができる。			[関] [工] ワークシート
住まいと音	・生活騒音の種類と問題点を理解し、適切な防音対策を工夫することができる。	・防音や快適な環境について、個人差を考慮して考えることができる。		・音と生活の関わりや影響について関心をもつ。	・防音に効果的な工夫を考えることができる。		・音と生活の関わりについて理解している。	[関] [工] [知] ワークシート
住まいの安全対策・災害への備え	・自然災害などに必要な備えを検討したり、安全管理について理解し、実践できる知識を身につける。	・室内を安全で安心できる環境にすることを考える。		・室内の安全に興味をもち、家族が安全に住まう住まい方を考える。	・自然災害への備えとして安全な住まい方が工夫できる。		・自然災害への備えなどの視点から室内環境の整え方、安全管理の知識を身につける。	[関] [工] [知] ワークシート
共に住まう(高齢者)	・高齢者疑似体験を通して安全な住ま	・高齢者の視点で、安心して生活するた	C(2)ア	・高齢者疑似体験を通して高齢者の特徴や住まいの工	・高齢者疑似体験を通して家庭内の事故の防			[関] [工] ワークシート

	いとは何かを考える。	めの工夫を考える。		夫の仕方に関心をもつ。	ぎ方や安全な住まい方が工夫できる。			
家族と共に住まう	・今まで学んだことを生かし、快適に住まうための工夫を考えることができる。	・間取りを通して、家族と共に住まうための工夫を考える。	C(2)アイ	・家族の住まい方と住空間の関連について関心を持ち、意欲的に学ぼうとしている。	・快適に住まうための工夫を考えることができる。			〔関〕〔工〕ワークシート

(5) 本時の授業

①日時 平成27年10月3日(土)

②場所 1年4組 教室

③題材名 「共に住まう ～家族みんなで快適な暮らしを～」

④本時の目標

・誰もが快適に住まうためには、どのような工夫が必要か考えることができる。

⑤前時の展開・本時の展開

段階	時間	学習活動	教師の指導・支援	備考
導入	3	<p>○前時の授業の流れを確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px 0;">視点を変える活動 I</div> <p>個の活動として、間取りを見て、架空の家族（祖母・父・母・姉・弟の5人家族）の誰をどの部屋にするか考え家族シールを貼った。</p> <p>【家族構成】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・祖母…母方。今はまだ元気だが、少しずつ腰が曲がり足・手の筋力が衰えてきている。また目も見えにくくなり始めている。趣味は孫と遊ぶこと。</li> <li>・父…会社員。ゆったり休める空間と、仕事部屋が欲しい。趣味は読書。帰宅時間も遅く休みも少ないが子どもたちとの時間を大切にしたい。</li> <li>・母…祖母が入居したのをきっかけに、働きに出ようとしている。子育てと仕事で忙しくなるので家族みんなで子育てをし、団らんの時間を大切にしたいと思っている。趣味は料理をすること。</li> <li>・姉…小学1年生。趣味はピアノ。まだ一人では何もできないが、弟の</li> </ul>	○今までの学習を振り返って考えることを伝える。	ワークシート 家族カード

		<p>面倒を見たり，母親の手伝いをしたりするようになってきている。</p> <p>・弟…幼稚園年少。遊びたい盛りで元気。姉の後をよくくっついて歩いている。一人で遊ぶのも好きだが家族と一緒に遊ぶのも好き。まだ一人では何もできず，大人がそばにいないと泣いてしまう。</p> <p>○本時の授業の流れを確認する。 前時に考えた間取りから，快適な住まい方をするためにどのような工夫が必要か考える。</p>		
展開①	30	<p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">視点を定める活動Ⅱ「個の活動：快適な住まい方の工夫を考えよう」</p> <p>○家族の実態も考えて，各部屋に置く家具をどこに配置するか考え，家具シールを貼る。 (ベッド・勉強机・タンス・本棚 など) ○配置をする時に注意することや工夫することを考え，理由も記入する。 (家族の実態・安全面・空気の流れ・日当たり など)</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">班での活動：「班になり，考えたことを聞き合おう」</p> <p>○個人で考えた家具の配置と配置するときの注意点を班で見合う。 (工夫したところを発表する。)</p>	<p>○今まで学習した内容をふまえながら，家族の願いも含めて考えるよう指導する。その際，今までのプリントを見返しても良いことを伝える。</p> <p>○どのような工夫をしたのか聞き合い，自分になかった意見は書き入れるよう指導する。</p>	〔工〕 ワークシート 家族カード 家具シール はさみ 家具の写 間取り 部屋の写真 初めボード
展開②	7	<p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">視点を定める活動Ⅲ「個の活動：班での発表を聞き合い，もう一度考えてみよう」</p> <p>○班活動を見直し，最初の自分の考えと変わるところや付け加えるところがあるか見直す。</p>	<p>○変わったり付け加える場合は，赤ペンで理由も書きこませる。</p>	
まとめ	10	<p>○住居分野のまとめとして，家族が共に住まうためにはどのような工夫が必要か考え，2～3人発表する。</p>	<p>○今までの学習を振り返り記入する。</p>	〔関〕 ワークシート

## 6. 今年度の研究の成果と課題

今年度，家庭科における深く考える授業を「基礎・基本を身につけた上で，自分自身の課題を見つけ，答えを出し，その答えを実践的・体験的な活動を通して見直していくこと」と捉え研究してきた。今回は住居分野に視点をあて，ストーリー性をもった授業展開をしてきた。小学校で学習した内容を踏まえ，中学校ではさらに「快適に住まうための工夫」，「室内の安全」，「災害」について学習した。本時では，今まで学習したことを使って「共に住まう ～家族みんなで快適な暮らしを～」を題材とし，架空の家族を設定して，間取りに家具シールを貼り配置を決めていく流れにした。





の工夫においても「ワークシートで考えの変容が見られる工夫や快適に住まうための工夫として、安全面や騒音などキーワードを目標として掲げておくといよい」という助言をいただいた。

【今後の課題】

今後の課題として、生徒の考えの変容が分かるワークシートの工夫や、視点を変える活動を多くの場面で作っていくことが挙げられる。

## 7. 参考文献

中学校学習指導要領解説－技術・家庭科編－ 文部科学省（平成20年9月）

評価規準の作成，評価方法等の工夫改善のための参考資料【中学校技術・家庭】（平成23年）

積水化学工業株式会社“住まいと環境”学習プログラム