

学校・団体名	埼玉県立蓮田特別支援学校
研究テーマ	ICTを活用した学びの実践

高等部 類型ⅠⅡ 社会と情報 学習指導案

1 単元名（題材名又は主題名）

「3Dプリンターで”データ”を”情報”へと変換させよう。あり得ない構造の物体を現実世界へ」

教科書61頁 2章 情報機器とデジタル表現 2節「デジタル表現」

教科書146～149頁 5章 情報社会と問題解決 1節「問題解決の手順」

2 日 時 令和元年12月18日（水曜日） 第6校時 13：45～14：35

3 場 所・生徒数 PC室 高等部3年 2名 類型Ⅰ 男子1名 類型Ⅱ 男子1名
指導者 北原 直樹



4 単元（題材又は主題）設定の理由

本学習グループは、高等部類型Ⅰ・3年男子1名、高等部類型Ⅱ3年男子1名を含む2名である。この2人は、本校中学部から共に学んでおり、お互いのできないことをそっと気がついてサポートしていたり、授業中にさりげなくアドバイスを送っていたりと心遣いのできる生徒である。学習に対して熱心に取り組み、誰にでも優しい態度で接しているので、高等部の生徒や教員のみならず、他学部以外の教員からの信頼も厚く、後輩のよき見本、よき憧れの先輩となるような人物である。

主たる障害は、筋ジストロフィーデュシェンヌ型、小児交差性片麻痺を起因とする肢体不自由であり、通常は、1名から4名程度の少人数授業を受けている。これまでの社会経験や同世代の仲間と交流経験が少ないためか、創作活動のアイデアがなかなか出せず、失敗を恐れて当たり障りのない作品を創ろうとする一面がある。しかし、学年が進むに連れ、少しずつではあるが、アイディアが出てくるようになってきた。学校生活を通して、もっと生徒が主体的に意見を出し合い、学習意欲を感化していきたい。

高等学校学習指導要領解説：情報では、情報教育に関する観点を「情報活用の実践力」、「情報の科学的な理解」、「情報社会に参画する態度」の三観点としており、本学習グループの実態に照らし合わせると以下の通りである。

①情報活用の実践力について

これまで情報発信について学んできた。文字や画像、動画などそれぞれのメディアの特性や苦手な部分を理解し、目的に合わせた情報発信をすることができる。しかし、自分の視点のみでの作成物が多く、情報を表現する、受け手の状況を踏まえて情報を作りだすという点は習得しておらず、インターネット等で調べた情報をそのままコピーアンドペーストした資料を作成することもある。大量の情報を自らの目的に応じて取捨選択する力を身に付けることが課題である。

②情報の科学的な理解について

アナログからデジタルに画像が変換される仕組みを学び、変換方法によって画像の見え方に差があることを体験的に学習してきた。また、拡張子によるデータの変換の違いなどについても学習している。情報メディア

の特性を理解し、複数のメディアを組み合わせることや自らの情報活用を評価・改善することが課題である。

③情報社会に参画する態度について

昨年度、授業で作成した情報メディア（写真）を2つの外部コンテストに出展した。入賞こそしなかったが、結果が早く知りたくて、何度も結果について尋ねられるなど、普段では見られない姿勢があった。

目には見えない「情報」という存在を理解し、「データ」と「情報」の違い、介在するメディアによって意味合いが大きく異なることを体系的に学習してきた。「データ」を「情報」へと変換する際に、どのようにすればより効果的に伝わるのかメディアの特性を理解して発信していることができる。少しずつではあるが、生徒の意識の中に「情報社会に参画する」＝「情報を作る」ことという図式が芽生えてようを感じる。

情報技術や通信が社会に果たしている影響と役割について理解しており、「望ましい情報社会とは何か」、情報発信者としての態度、情報受信者としての情報とのかかわり方についてもを考えている。また、日頃生徒はTwitterやLINE等のSNSを使って情報を発信しており、情報社会に対しての苦手意識はない。情報発信に伴う責任についても「ネット炎上」や「個人情報」などの情報化の「影」の部分もおおむね理解している。

(2) 単元について

本単元は、高等学校学習指導要領解説：情報編 1節「情報の活用と表現」（ウ）「情報の表現・伝達の工夫」、3節「情報社会の課題と情報モラル」（ア）「情報化が社会に及ぼす影響と課題」及び（ウ）「情報社会における法と個人の責任」を踏まえて計画したものである。

本単元で使用するソフトウェアは、「作ってみよう！」を使用する。「円柱」や「立方体」「球」などの図形をクリックすることで作成でき、造形方法がシンプルでわかりやすいのが特徴である。また、押し出しや図形の回転などの操作もクリック1つで行うことができる。X・Y・Zで表される3次元の軸を赤・緑・青と色付けされて表現されているので、視覚的にもわかりやすい。ブロックを合成したり、減算したり、回転させる操作を行うことで3D作品を創っていくことになるが、前単元で学習した「プログラミング的思考力」を活用することでより効率的に創造性の高い作品を創ることができると考える。

プログラミング的思考を前単元及び本単元では、以下のように定義し、指導に当たっていくこととする。

完成形や目指すべきものに向かって、自らの力で見通しをたて、必要な工程を考えることのできる力

造形分野での情報メディアは粘土をメディアとして使う場合もあるが、粘土は手先の技術や細かさが必要である。3Dプリンターは使用ソフトの操作方法を学ぶ必要があるが、成形は3Dプリンターが行うので、PC上でイメージしたものがほぼ形通りに作成することができる。

データを出力する際に使用するCureというソフトは、データを3Dモデル化し、レイヤーモードで積層する順番を表示したり、X線レビューで図形の重なりなどを確認することができる。3Dの基本的な知識であるモデルについて、教科書の資料だけでなく、自分の創った作品のモデルを通して学ぶことでより親しみやすくなるようにした。3Dプリンターにまつわる時事問題を授業の導入で伝えることで科学技術がどのように我々の生活に活かされているかについても具体的なイメージを持たせたい。

また、本単元のまとめとして3Dプリンターにまつわる法律やデータの著作権などの倫理的な問題、生徒の身近な問題についても学ぶことを計画している。3Dプリンターは便利なものではあるが、「拳銃（実弾を打つことが可能なものの）」や「特殊錠前解除具」、「硬貨」などを作ることは、刑法に触れる行為である。「硬貨」や「特殊錠前解除具」は実際に法に触れるレベルにまでプリンター技術が高まっていないだけで、今後、情報通信技術の発展において犯罪としてあり得るものであるかもしれない。また、ネットには発射することが可能な拳銃のモデルがフリーでダウンロードできるサイトも多くあり、実際に逮捕された人もいる。ただ作って楽しいだけではなく、便利になったからこそ出てくる情報化の影や著作権についても生徒に質問を

投げかけたい。

授業では創作活動の前に練習課題としてステップを2つ用意する。スマールステップ形式で学びながら操作方法の習得を図りたい。最終課題は以下の2つから1つ選択する。

- ①3Dプリンターで自分の作りたいものを作る
- ②3Dプリンターでしか作れないものを作る

②の方が難易度がより高いものになる。そこに挑戦するのを促すが、それが難しい場合やあまり乗り気でない場合は、①の課題に取り組ませる。

(3) 指導観

情報というものを広義的に捉えて、「高度情報社会である現代は、ありとあらゆるものが“情報”として、“情報メディア”として存在する。目には見えないものが、価値の高いものになっている。自分の想いを“情報”として正しく伝える力を身に付けていこう。」と指導を行ってきた。本単元では、ただ単に操作方法を教えるのではなく、ものづくりの苦しみや楽しみ、成形がうまくいったときの喜び、イメージ通りに形にすることの難しさと喜びを創作活動の中で味わってほしい。

3Dプリンターで出力した作品には印刷の過程でサポート（補助材）ができるが、生徒の自己肯定感や「できた」「楽しい」を最大限に感じることができるようにそれを取るのは教員が行うこととする。生徒に作品を手渡すときには、必ずデータでの出来栄えと実際手に取ってみたときの出来栄えを比較し、感想を述べたり、自己評価を行ったりすることで、次回の創作活動につながるようにした。また、練習課題は仕様の条件だけを伝えることで生徒自らが創りたいものを考え、図形を選択できるような方法を取った。

生徒は本単元で教員からの提示された課題2つとテーマに沿った自由創作1つの合計3つの作品を創ることになる。8時間から10時間の操作練習の時間を取りたことで、本ソフトウェアの使い方や3Dの世界に慣れてきたはずである。生徒の実態でも述べたように、少人数での意見の少なさへの対策として、本校では「社会と情報」の授業を5つの学習グループが履修している。授業で作った作品のデータや実物を他の学習グループにも授業の導入で共有することで、創作に対する意欲がより高まり、新たなアイディアが出てくるように工夫を凝らした。

授業で取り扱ったものは、高等部卒業後の生活において実際に使用しないかもしれない。しかし、時代の最先端のものを使ったんだ。こんな面白いものが世界にはあるんだ。という満足感や充足感、期待感を持ってほしい。そして、自分自身の高等部生活を振り返った時に少しでも「思わず笑ってしまうような楽しかった思い出」や「友達や就職先の先輩との話のネタになるような情報作品」があつてほしい。また、高等部卒業後に少しでも情報の授業で扱った「映像制作」「文章作成」「3D作品」「写真撮影」を自ら行ってみようという意欲が生まれてほしい。

これまで、車いすを使用していることやや障害を理由にできなかったことがたくさんあるだろう。それまでできていたことが難しくなり周囲に依頼をする場面が初めて出てきたとき、誰にも言えず心の奥底に閉じ込めてきたものがあったはずだ。苦しいことやつらいことがたくさんあった。しかし、そんな姿を決して友達や教員には見せずに、どうすれば自分自身ができるようになるか考えている生徒たちの気持ちを最大限に汲んであげたい。また、情報科の教員として「ICT」の力でなんとか「できないこと」を「できる」ようにしたい。学んでいることや授業で感じることは、その場においては1つの点でしかないだろう。しかし、過去を振り返ることで、点と点は結ばれ、線となることができる。今までの学びを結び付け、解決策を自らの力で見つけ出すことができる、そんな力を育てていきたい。そして、失敗を恐れずに「あえて失敗したんです。次はこうしたら成功すると思います。」などと冗談を言いながらも失敗を受け入れる、むしろ失敗を楽しめる、そんな姿が本単元や卒業までに見られたら、3年間情報科を担当してこんなにも嬉しいことはない。

生徒の実態

生徒名	単元に関わる実態・配慮
A	難しい操作や保存場所等は必ず目視で正しいかどうか確認する。授業で指示した内容と少し異なることになったとしても操作方法を理解していれば、誤りを指摘しない。PCの操作方法を理解することができている。また興奮や緊張により発作を起こす場合があるので、発作が起きた際は車いすに乗せ、安静姿勢をとる支援が必要である。 思いもよらないようなアイディアを考え付くのが得意であるので、どうやってそれを形にするのか、本当にそれを作りたいのかを発問しながら創作活動を行う必要がある。
B	PCの操作方法を理解しており、教員の指示を聞き課題を行うことができるが、進行性の筋疾患を有しており、長時間のマウス操作は難しい。文字の入力数の削減や、休息の時間を確保するなどの配慮が必要である。入力はスクリーンキーボードを使って入力する。 自分の思いを考え出す能力はあるが、それを具体的に形にすることは少し苦手であるので机間指導の際は、意図をくみ取り、「こうした方が良いのではないかな」「こうしたら面白くなりそう」などのポジティブな声掛けを行うようにする。 また、トイレに支援を要する生徒であるが、クラスメイトに気を使って我慢してしまう傾向があるので、気軽に伝えることができるような配慮が必要である。

5 指導計画（全13時間扱い） 本時（9/14）

時 数	主な学習活動
時数	内容
1	3Dってなんだ 3Dの概念を知る レイヤーモデルについて知る
2~4	「作ってみよう！！」で練習する① Step1
5~7	完成品を評価 「作ってみよう！！」で練習する② Step2
8 9	紙でイメージを具現化する。(計画書を作成する) ←(本時 9時間目)
10~12	創作活動
13	完成品を自己評価する 3Dにまつわる法律について
14	データの著作権は？ 著作権について学ぶ。

6 主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善の視点

主体的な学び

- 練習課題では、仕様条件やサンプルを提示することで自らが図形を選択できるようにした。
- 自分自身の創作活動を振り返り、次回の創作活動への糧となるようにした。

対話的な学び

- 他の学習グループの創作物を提示することで、他者との交流を図った。
- 前時の自分からのメッセージをビデオで振り返ることで、自分自身との対話を図った。

深い学び

- 生徒が作成した方法以外の、別の作成手順を提示することで、生徒の思考が広がるようにした。

7 本時の目標

単元目標

- (1) 3D ソフトウェアの操作方法を理解し、自らの創りたいものを作成することができる。
- (2) 3D プリンターにまつわる個人の責任について自らの意見に理由を持つことができる。
- (3) 著作権や著作物に関する知識とレイヤーなどの 3D についての知識を深めることができる。

本時の目標

- (1) 仕様書を完成させることができる。
- (2) 自分の作品について友達や次回の自分に意図や次回への課題を伝えることができる。

8 本時の展開

配時	学習内容	学習活動 (教師の指導・発問)	○指導と評価の 創意工夫●備考
導入 0 分	<p>挨拶</p> <p>◇本時の内容を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・応用图形を作ってみる ・最終課題のデザインを決める。 <p>◇前回の振り返りを行う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・マウスの位置や画面の位置が適切かどうか確認する。 <p>「今日で最終課題の仕様を決定します。」</p>	<p>○創作活動が苦にならないよう明るく楽しきな雰囲気を心がける。</p> <p>●共有画面に映像を提示する。</p>
6 分	<p>・自分の作りたいものや注意するところを思い出す。</p> <p>◇他の学習グループの様子を知る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新たなアイディアや自分にも活かすことのできると思うところを探す。 	<ul style="list-style-type: none"> ・生徒一人一人の目標を確認させ、作成する意識を高めたい。 <p>「他の人はこんなことを計画しているみたいだ。」「面白いと思ったものは盗もう。」</p>	
展開 6 分	<p>◇応用图形を作ってみる①</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プリセットのブロック以外の作成方法を学ぶ。 ・押し出し形状と图形の回転(X 軸で 90 度回転させる) <p>◇応用图形を作ってみる②</p> <ul style="list-style-type: none"> ・押し出し图形と引き算と图形のカットを組み合わせる(XZ 軸でカットする) 	<p>「ストラップ作りを応用して自分で图形を作ってみよう」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生徒の横で操作方法を理解できているか確認する。 ・プリセットされている图形だけでなく、自分で形を作ることも出来るんだという意識をつけさせたい。 	<p>●プリント配付</p> <p>●サンプルを提示する。</p>

15分	<ul style="list-style-type: none"> ◆仕様書を考える。 <ul style="list-style-type: none"> ・作成書や前回の自分からの意見を受けてデザインを考える。 ◆上から見た図・横から見た図を完成させる。 <ul style="list-style-type: none"> ・作る見通しが立てば、具体的な数値を書き込んでいく。 ◆デザインができた場合・デザインに悩んだ場合は、PC上で実際に作ってみる。 	<p>「仕様書は変更や修正を加えてOKです。」</p> <p>・生徒の自由な意見や新たに出てきたアイディアを大切にしたい。</p> <p>・難しい操作に関しては、口頭やマウスを使って助言する。</p> <p>「操作方法を忘れた時は、配ったプリントを見てみよう。」</p>	<p>○サンプルはクオリティーの高いものと低いものの両方を用意し、生徒の「いいものを作らなければいけない。」という心理的なプレッシャーを和らげたい</p> <p>●保存場所が正しいか確認する。</p>
37分	<ul style="list-style-type: none"> ◆今日作ったものを次回も使う場合は、3Dデータを保存する。「STEP3.gtl」 	<p>「どんなものが分からなくなったら、印刷を押して、レイヤーモードで確認してみよう。」</p> <p>・図形を実際の出力のされ方を見ることで、視覚的にわかりやすくする。</p>	
37分	<ul style="list-style-type: none"> ◆ここまで成果を報告する <ul style="list-style-type: none"> ・口頭やPCの画面上を使って今日の活動を説明する。 ◆次回の自分に向けて、メッセージを撮影する。 <ul style="list-style-type: none"> ・話すポイントの②をメインに話す。 ◆次回の活動内容を知る。 <ul style="list-style-type: none"> ・3回の授業で完成を目指す。 	<p>・話すべきポイントを提示する 「話すポイントは2つです。 ①完成したデザインの概要 ②次回の自分へのポジティブなアドバイス」</p> <p>「次回から創作活動です。頑張って完成を目指していこう。」</p>	<p>●ビデオカメラを用意する。</p> <p>●生徒の作品を共有画面に提示する。</p>
45分	<ul style="list-style-type: none"> ◆挨拶解散 		

9 本時の評価

(1) 児童生徒の学習評価

※研究授業後・単元終了後記入※

(2) 教師の指導の評価（学習環境や教材教具等についての評価も含む）

<前時までの取り組み>

- ・授業中に他のグループの作品を出力し、その様子を提示する。
- ・生徒 PC にマウスを 2 つつけ、生徒の画面を教員が操作することで視覚的によりわかりやすいようにした。
- ・データの検証として、適宜印刷してレイヤーモードにすることにした。

※授業後追記予定※

10 備考

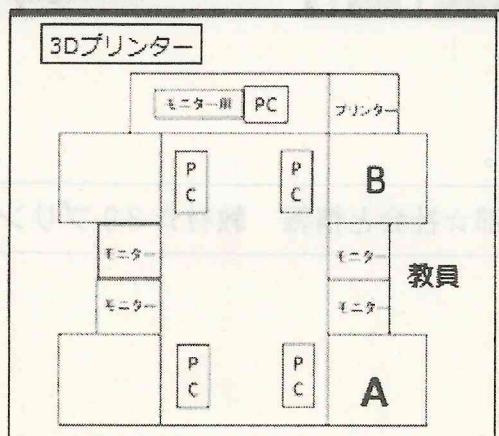
参考文献 URL

文部科学省：高等学校学習指導要領解説 情報編 平成 22 年 5 月

株式会社アバロンテクノロジーズ 作ってみよう！トップ

<http://avalontech.co.jp/toppage/concept/>

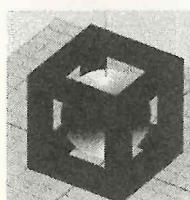
教室配置図



11 練習課題

Step1 「図形の中に閉じ込められたモノ」(座標の感覚 空間図形に慣れる)

サンプル図



<学習内容>

- ①図形を生成方法
- ②図形の合成方法（足し算）
- ③図形の移動方法
- ④図形の引き算
- ⑤図形の回転方法
- ⑦座標の関係性について

Step2 「オリジナルストラップを作ってみよう」(立体を意識する)

サンプル図

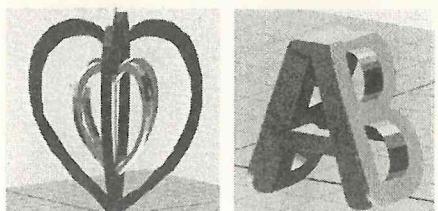


<学習内容>

- ①押し出し図形
- ②図形の分割
- ③図形の拡大・縮小

最終課題

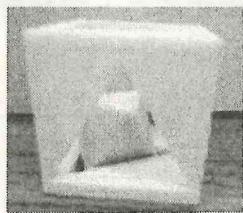
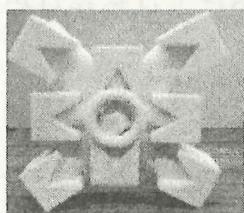
- ①3D プリンターで自分の作りたいものを作る
- ②3D プリンターでしか作れないものを作る



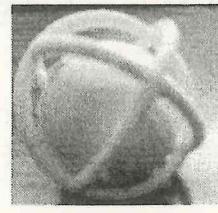
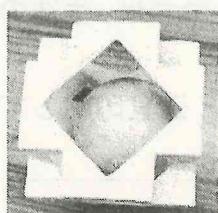
サンプル図
(左：どの向きからもハートが見える)
(右：側面は B、側面は A に見える)

1.2 生徒の学びの過程

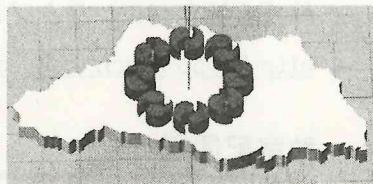
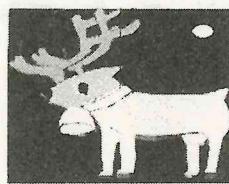
STEP1 (下2枚 本学習グループの作品)



(下2枚 他の学習グループの作品)



STEP2



資料・配布物については、下記のフォルダにあります。

生徒サーバー☆児童・生徒用フォルダ☆平成31年度☆高等部☆社会と情報 教材☆3Dプリンター

3Dプリンターで作ろう

ありえない構造の物体を現実世界へ

ミッション

図形の中に閉じ込められているモノ

仕様の条件

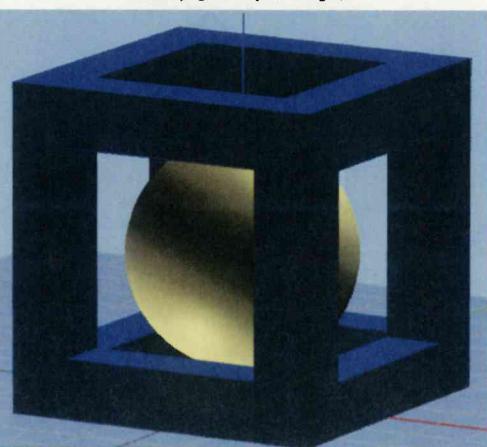
①図形の引き算を使用している

②図形の内部に空間を作り、
その中に図形を入れること

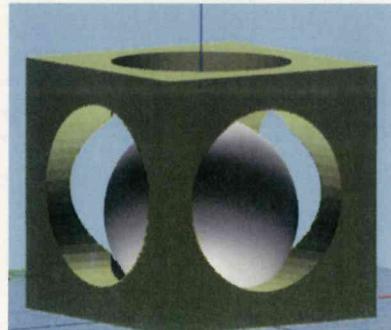
イメージ図

外側の図形・内側の図形は1つで無くても組み合わせて創っても良い

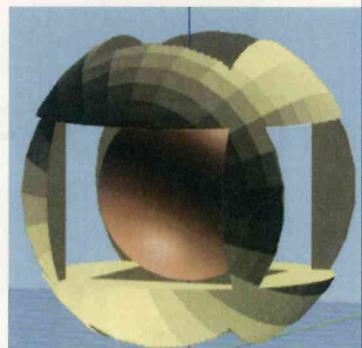
＜四角の中に球＞



＜四角の中に丸＞



＜球の中に球＞



3Dプリンターで作ろう

ありえない構造の物体を現実世界へ

パート2

ミッション②

オリジナルストラップを創る

仕様の条件

①押し出し図形を使用していること

②高さが最低でも
2つ異なっていること

イメージ図

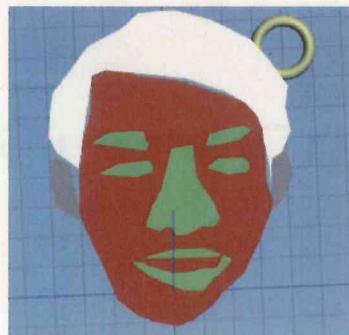
ストラップに穴を開けたり、穴を付けてひもを通すように設計しても良い

パーツごとに高さを変えていること

<カ○ゴン?>



<似顔絵>



<バラ>

