

yogeometryを実際に授業でやってみた（報告）

北海道足寄高等学校 今野 嵩 弘

2019.8.31 第110回数実研での講演「yogeometryがつくる美しい数学～物づくりを通して図形のセンスを磨く～」を受け、実際に授業でやってみたらどうなるか気になり、やってみました。

対象 1学年（1クラス26名） 数学A「図形の性質」

準備 グルーガン 20本 グルースティック（黒） 延長コード（2m）8本 爪楊枝（800本入）1個

※すべて某100円ショップ「ダソー」で揃います。

※グルースティックは透明のものを使用すると美しい作品に仕上がりますが、今回は頂点の数を数えさせることや机に付着したグルーを取り除く際の見落としを避けるために、黒を選択しました。

費用 約9,000円 ※グルーガン（200円商品）、延長コード（400円商品）

授業の流れ 裏面の授業プリント・別紙指導案 参照

工夫・注意点

① 自由に作らせる

「爪楊枝の両端同士をつなげる」というルールのみを提示し、具体例の提示は発問を通して生徒から挙げた立方体や正四面体に留めた。爪楊枝を折ることや2本をつなげて長くすることは質問が挙がってから許可した。

② 考察する場面を盛り込む

作業（図工）に40分程かかり、1コマでは立体を作るだけで終わってしまうため、時間割を2コマ連続にし、自分たちが作った立体について考察させ、最終的には頂点、辺、面の数の関係性（オイラーの多面体定理）を発見させた。

反省

- ① 自分たちが作った立体について、「オイラーの多面体定理」が成り立つものと、成り立たないものの違いは何なのかを考察させる発問や時間をとることができれば良かった。
- ② 「オイラーの多面体定理」についての引き出しが自分の中で多くなかったため、「 $v - e + f = 2$ が成り立つから何？」というところまで深めることができなかった。

生徒の感想（振り返りシートの記述より）

- ・ 何をするにも計画的に先のことを見通して行動する必要があることを改めて感じた。人によって作るものや爪楊枝の使い方が様々で面白かった。 $v - e + f = 2$ は知らなかったし、考えたこともなかったので、これを見つけた人はすごいなと思った。数学の内容が建物の設計やデザインに用いられていて興味深かった。
- ・ みんなが作った立体の中に、オイラーの多面体定理が成り立たないものもあり、多面体ではない根拠も学べた。
- ・ どんな立体ができるのか、どうしたらできるのかを考えて作りましたが、強度を増すには斜めの支えが大切！
- ・ 強度の話で京都駅すごかったから私も将来の家はガラスでガチガチの強度増し増しの家を建てたいです！

学習指導案(北海道足寄高等学校)

教科科目	数学A	実施日時	令和元年12月11日(水) 3・4校時	授業者	今野 嵩弘
実施学級	1年B組	使用教科書	数学A Standard(東京書籍)・Standard Buddy WIDE 数学I+A(東京書籍)		
単元指導計画	単元名	3章 図形の性質 4節 空間図形 ③多面体の性質			
	配当時間	19・20時間目 / 20時間			
本時の指導計画	観点	関心・意欲・態度 数学的な見方や考え方 数学的な技能 知識・理解			
	具体的評価規準	グループワークを通して他者と内容を共有しながら、多面体の性質に興味・関心を持つことができる。			
	評価方法	作業の取り組み状況・ワークシートの記入状況・グループ活動時の発言や聞く姿勢			
準備 <ul style="list-style-type: none"> ・授業開始前にグループ(原則4人1組)を黒板に掲示し、座席の移動を完了させる。 ・グルーガン、延長コードの設置 					
本時の展開					
項目	配当時間	授業者の活動	生徒の活動	指導上の留意点	
導入	10:55	・出欠確認	・授業者からの注意事項を把握し、作業準備を行う	・グルーガンの使用について注意喚起を徹底する ① 高温になるため、やけどに注意 ② グルーが机についた場合はすぐに触らず、冷めてから取ること	
	5分	・授業プリントの配布 ・注意事項の確認			
展開Ⅰ	11:00	・作業状況の確認と質問や不測の事態への対応、アナウンス ・計時(黒板にデジタルタイマーを設置)	・グルーガンと爪楊枝を用いて立体を作る ・自分で作成した立体をもとにワークシートを記入する	・グルーガンの使用状況について注視する ・ワークシートの記入を随時促す	
	11:40	・キリの良いところでグルーガンのコンセントを抜くよう指示 ・机についたグルーを取り除くよう指示 ・休み時間への移行について指示	・グルーガンのコンセントを抜く ・机についたグルーを取り除く	・やけどさせないよう注視する ・整理整頓の徹底	
	5分				
	11:45	休み時間(10分間)			
展開Ⅱ	11:55	・ワークシートの記入を指示 ・グループ内での模型の共有を指示	・グループ内で模型を共有しながらワークシートを埋める	・机間巡視をしながら、状況に応じて声かけを行う	
	12:00	・クラス全体での模型の共有を指示	・他グループの模型を参考にワークシートを完成させる	・机間巡視をしながら、状況に応じて声かけを行う	
	12:15	・立体の強度について発問 ・PowerPointを用いて建築物を提示	・ワークシートを参考に、立体の強度について考える ・実社会における図形の有用性を実際の建築物から把握する	・実際に模型を手にしながらか視覚的に発問や説明を行う ・建築物の都道府県を発問しながら対話的に提示する	
整理	12:30	・ワークシートをもとに発問	・各自で3分間考える	・まずは個人で思考させる	
	15分	【発問】3つの数「頂点の数」「辺の数」「面の数」の関係性について考えよう。			
		・3分経過後、グループ内での意見交換を指示	・自分の考えを発表する ・他者の考えに耳を傾ける	・机間巡視をしながら、状況に応じて声かけを行う	
	12:45	・振り返りシートの配布	・振り返りシートを記入する	・提出期限について補足する	
終了後 <ul style="list-style-type: none"> ・机の整理整頓を行い、自分の教室に戻るよう指示 					
評価	(1) 意欲的に作業するとともに、他者と協力しながら多面体の性質に興味・関心を持つことができたか。 (2) 多面体における3数の関係について考え、積極的に意見交換することができたか。				