

1	名古屋	当知中学校	エノモト タカト 榎本 貴斗
分科会番号	9	分科会名	技術教育

他者のニーズに合わせたものづくりができる生徒の育成

1 研究のねらい

私は、技術分野の授業を通して「他者のニーズに合わせたものづくりができる生徒」を育成したい。他者のニーズを理解し、それに応じたものづくりをすることは、技術を社会に貢献するための力として身に付けることができると考えたからである。

このような生徒を育てるために、第1学年では「材料と加工の技術」において、材料の特徴や丈夫な構造の学習を通して、自分の欲しい形の棚を作る授業を行った。ここでは、身の回りの製品で必ず考慮されている「安全性」「経済性」「使いやすさ」という視点から、自分のニーズに合わせたものが製作できるようにした。

本年度本校生徒2年生（144名）に、「自分以外の他者のためにもものづくりをした経験があるか」を質問紙にて調査した。すると、他者のためにもものづくりをした経験がないと答えた生徒が68.8%と約7割いることが分かった【資料1】。社会におけるものづくりは、生産者がお客様（他者）のニーズに合わせて製品を作って提供しているが、本校生徒は他者のニーズを生産者の立場から考える機会がこれまでなかったことがわかる。

はい	31.2 %
いいえ	68.8 %

【資料1】生徒の実態調査

そこで本研究では、エレベータの模型製作を通じて生徒が技術の見方・考え方を働かせ、他者のニーズに合わせたものづくりができる力を養いたい。

2 研究の内容

(1) 対象生徒

名古屋市立当知中学校 2年生 4学級 144名

(2) 題材名

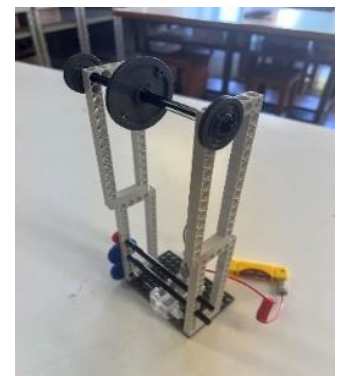
Cエネルギー変換の技術「他者のニーズに応えたエレベータ製作」

(3) 題材計画

本実践では、TECH未来（エネルギー変換の技術の内容を学習できる設計型教材）を使用してエレベータ模型の製作を進めていく。

第1次実践では、エレベータの基本モデル【資料2】を製作した後、教師が設定した発注依頼に合わせてエレベータを改良していく。

第2次実践では、生徒が設定したお客様とそのニーズに合わせたエレベータの製作を行い、完成した後のエレベータ発表会で自身のエレベータをプレゼンする。



【資料2】基本モデル

題材計画（11 時間完了）

時間	学習内容	学習活動
1	エネルギー変換の技術とはなんだろう	エネルギー変換の技術について調べる。
2	運動エネルギーの変換と利用	機械が運動を伝える仕組みについて調べる。
3	回転運動を伝える仕組み	運動を伝える仕組みの特徴と用途について知る。
4	速度伝達比（エレベータ基本モデルの製作）	速度伝達比について考える。
5	お客様のニーズに応えたエレベータ製作について考えよう【第1次実践】	発注依頼からお客様のニーズについて考える。
6	お客様のニーズに応えたエレベータ製作	エレベータを製作する。
7	エレベータの評価と改善	エレベータを評価し、改善案を考える。
8	身近にあるエレベータを調べよう	身近なエレベータを調べ、どのようなニーズがあるのか考える。
9	お客様がほしいと思うエレベータ製作【第2次実践】	社会で必要とされているエレベータを考え、エレベータを製作する。
10	エレベータ発表会	エレベータのセールスポイントをまとめ、プレゼンする。
11	エレベータ製作のまとめ	学んだことをまとめ、発表する。

(4) 具体的な手立て

本実践は、技術の見方・考え方を働かせてエレベータ模型の製作を行う。技術の見方・考え方を働かせるとは、エレベータの使用目的や場所に応じて機能性や経済性を考え、それらを反映させて製作を行うこととする。

そこで、第1に技術の見方・考え方として「スピード」「パワー」「経済性」「安全性」の4視点に絞って設計・製作を行うこととした【手立て1】。検討することを4視点に絞ることで、他者のニーズについて考える経験がない生徒でも考えを整理しやすくなると考えた。なお、エレベータ模型の製作に使用するパーツの値段を【資料3】のように設定し、クラスで共通理解した。

第2に、高さの制限の有無を設定した【手立て2】。第1次実践では、【資料4】のように製作するエレベータの要件を発注依頼として教師が設定した。高さを指定することで前述した4視点の中で重視することを絞って考えることができるようにした。

第2次実践では、教師からの発注依頼ではなく、生徒が自分たちでお客様を設定し、そのニーズを生産者の立場に立って分析した。ここでは、第1次実践とは異なり、高さの制限を設けないこととした。これにより、4視点のうち1つを重視しても自分たちで設定した課題が解決できないことと、トレードオフの重要性に気付きやすくなり、より技術の見方・考え方を働かせて他者のニーズに合わせたものづくりができるようになった。

名前	値段	個数	名前	値段	個数
ベース	2000	1	軸特大	1000	1
ロングフレーム	1400	1	軸大	750	1
ロッド大	400	1	軸中	400	1
ロッド小	200	1	軸小	300	1
発電モータ	4000	1	プーリ小	500	1
ギャゴム	500	1	プーリ中	1000	1
スイッチ	1000	1	プーリ大	1500	1
電池ケース 電池を含む	10000	1	リング小	100	1
コネクタ	4000	1	リング中	200	1
ギャ小	500	1	リング大	300	1
ギャ中	1000	1	おもり（ピン）	10000	1
ギャ大	1500	1			

【資料3】 パーツの値段設定

施設名	持ち上げる電池の最低本数	最低の高さ	予算
マンション	6本	30cm	40000円
ショッピングモール	10本	15cm	
スカイツリー	2本	60cm	

【資料4】 発注依頼

3 第1次授業実践「お客様のニーズに応えたエレベータ製作について考えよう（第5時）」

(1) 第1次授業実践の様子と成果

教師が設定したエレベータの発注依頼【資料4】に対して、生徒は4人1グループとなって各施設のお客様のニーズについて考えた。設計時に生徒は「マンションは人が住む場所だから静かにゆっくり動かす」「ショッピングモールは人だけじゃなく大きな物も運ぶからパワーを上げる」「スカ

イツリーは速く展望台まで行きたいからスピードを上げる」というように、それぞれの施設に求められる具体的な機能を検討する姿が見られた。また、パーツの値段とその合計を手掛かりにして、予算内でお客様のニーズに応えられるよう試行錯誤している様子が見られた。生徒たちは、自分たちが選んだパーツがエレベータの機能にどのような影響を与えるのか、予算の中でどの機能を優先すべきかを考えていた。また、パーツの組み合わせによって生まれるエレベータの差を比較しながら、最適な「スピード」「パワー」「経済性」「安全性」のバランスを見つけ出そうとしていた。



【資料5】マンションのエレベータを製作する生徒

(2) 第1次授業実践の課題

お客様のニーズを深く理解するための調査が必要であることと考えた。製作前に実際のマンションやショッピングモールを調べる時間が不十分であったため、一部のグループでは設計に反映しきれなかった点が見受けられた。第2次実践では、製作するエレベータのより詳細な調査と、計画を立てていく必要があると考える。

4 第2次授業実践「お客様が欲しいと思うエレベータの製作（第9時）」

(1) 第2次授業実践の様子と成果

第1次授業実践の課題から、第8時には地域の水族館やショッピングモールなど、実際に使用されているエレベータに込められたニーズについて調べてまとめさせた。生徒はそれぞれのエレベータが「どのように使われているのか」「なぜその機能になっているのか」をまとめ、製作者の立場からエレベータに込められたニーズについて考えることができた。

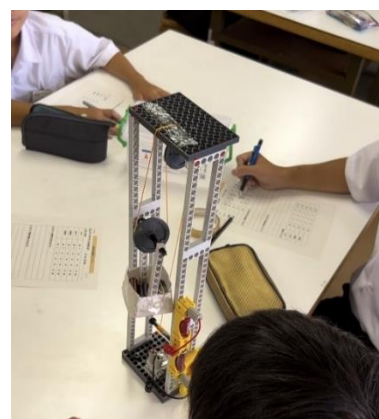
生徒は調べた結果を基にして第9時ではお客様がどのようなエレベータを求めているかをグループで考え（他者のニーズ）、エレベータの設計と製作を行った。ここでは、「世界一高い建物に早く上るために、スピードとスムーズさを求めたエレベータを作る【資料6】」「工場で重い荷物を持ち上げるために、パワーと安定性を求めたエレベータを作る【資料7】」といった計画を立てて製作する様子が見られた。前時にお客様のニーズを調べた後にエレベータ模型の設計を行ったため、スムーズに製作を進めることができていた。



【資料6】高層エレベータ

(2) 第2次授業実践の課題

エレベータの製作の中で「なぜ同じようなエレベータなのにあのグループよりも遅いのか（もしくは安いのか）」といった疑問をもつ生徒が見られた。しかし、これらの疑問を解決するための十分な時間が設定できていなかった。この課題を解決するために、授業内に各グループのエレベータの設計や製作工程を振り返り、比較する時間を設定する必要があると考える。



【資料7】工場のエレベータ

5 実践のまとめ

(1) 実践の成果

第 11 時間の「エレベータ製作のまとめ」で行った生徒の振り返りの記述の内容を集計したものを【資料 8】に示す。この中の「お客様のニーズについての記述があった生徒」「トレードオフについての記述があった生徒」「両方の記述がある生徒」の具体例をそれぞれ【資料 9】【資料 10】【資料 11】に示す。

お客様のニーズについての記述があった生徒	71.1%
トレードオフについての記述があった生徒	57.9%
両方の記述がある生徒	54.5%

有効回答121名

【資料 8】生徒の記述内容の割合

エレベータで考えたときは、スピードよりも経済性
から、人からいわれるのをよそ目に、パワーを重視に
したので考えた。

【資料 9】ニーズについて考えた記述

私たちの班のスピードよりもパワーを優先して製作
しました。そして、予算より値段が安くするように考えて、
使うパワーを考えました。また、ものを乗せる箱とつくて
運びやすいように工夫しました。おわり。

【資料 10】トレードオフの視点をもった記述

宇宙に行くエレベータなので、荷物は 1人だけでも誰かにも
高いエレベータでほかの班と同じくらいの速さで持ち
上げずために電池を4つにした。予算もこえたし速さ
ぎるので電池を1つにして安全面を上げた。

【資料 11】両方の内容を含んだ記述

【資料 9】の生徒の記述からは、各施設に求められるニーズを「スピード」「パワー」「経済性」「安全性」の 4 視点の中から考え、優先順位を決めることができていることが分かる。このような生徒が全体の 71.1% いることから、他者のニーズに合わせたものづくりを経験したことがない生徒にとって、他者のニーズについて視点を絞って考える【手立て 1】が有効であったと考えられる。

【資料 10】のように、スピードよりもパワーを重視するといったトレードオフの視点をもった記述をした生徒が 57.9% となった。【資料 11】の生徒は、宇宙エレベータという超高層のエレベータを作るために、速く上にあげるというニーズと、スピードと安全性についての記述をしている。このように、他者のニーズを考慮しながらトレードオフの視点をもった記述をした生徒が全体の 54.5% となった。エレベータの高さの制限を設けた後にその制限を無くしたことで、技術の

見方・考え方として設定した 4 視点の複雑な関係についても、トレードオフの視点を踏まえて他者のニーズを考えることができている。以上の結果から、【手立て 2】が有効であると考えられる。

(2) 今後の課題

【手立て 1】に関しては、1つの視点に偏り、他の視点とのバランスを取ることが難しくなった。

【手立て 2】に関しては、過度な高さの設計に挑戦し、お客様のニーズを考えるよりもただ高さを求めるグループがいた。これらの姿から、視点の絞り込みと自由度のバランスが課題である。

これらの課題を解決するためには、視点を「スピード」「パワー」「経済性」「安全性」に絞るだけでなく、それらが相互にどのように影響し合うかを生徒が理解できるような活動を導入する必要があると考える。意見の共有や、シミュレーションといった活動を取り入れることで、複数の視点が同時にかかわる状況を分析し、トレードオフについて深く考える授業を作っていきたい。