

セルフラーニングにて実施した自主性を育てるためのものづくりとその評価

Simple Manufacturing in a Class "Self-Learning" and its Evaluation for Fostering Independence

齋藤 純一¹⁾, 富田 宏貴²⁾, 鈴木 綾乃³⁾, 遠藤 千夏³⁾, 森田 裕恵³⁾

Jun-ichi Saito¹⁾, Hiroki Tomita²⁾, Ayano Suzuki³⁾, Chinatsu Endo³⁾, Hiroe Morita³⁾

Abstract : In 2020, an initiative started to encourage students to make a habit of self-study during the "self-learning" time at the Arakawa Campus of the Tokyo Metropolitan College of Industrial Technology. The content of the initiative was a trial to create an environment and teaching materials for students to actively engage in self-learning during "self-learning" time. Although it was a trial, it was of course not haphazard, and had been carefully planned and implemented since the previous year. However, it cost a considerable amount of money.

In the 2022 initiative, we made a plan to keep the costs as low as possible, and developed teaching materials and an environment that encourages self-learning. As a result, the evaluation in 2022 was at the same level as that in 2020.

Keywords : Self-Study, Fostering Independence, Simple Manufacturing, Handmade

1. はじめに

令和2年度より、東京都立産業技術高等専門学校荒川キャンパス（以下、本校）では第1学年の時間割の中に「セルフラーニング」と名付けた時間帯を設け、その時間の中で学生が自学自習を習慣づけるための取り組みを開始した。この取り組みについては、当時の教務室長が中心となり教務室と当時の第1学年担任の先生方との協力のもと行っていた。取り組みの具体的な内容は田村らの論文[1]をご参照いただきたいが、取り組みの目的については「学生自らが自学自習に取り組む環境の構築」と「自学自習の教材の開発」の2つを挙げている。「セルフラーニング」という名前からは、学生が自学自習を行う時間、という印象を受けるが、取り組みとしてはセルフラーニングの時間を使用して学生が能動的に自学自習に取り組むような環境づくりならびに教材づくりの試行であった。試行ではあるがもちろん行き当たりばったりではなく、前年度から綿密に計画を立てて実施されていた。

その計画の中の1つに、特定課題研究費という傾斜配分される競争的研究費を申請し獲得した研究費を教材開発や教材購入の費用に充てる、ということがあった。実際、特に教材購入に対しては40万円ほどの費用がかかっており、計画遂行のためには必要な費用であり、特定課題研究費への申請は必須であったと思われる。しかし特定課題研究費は申請すれば必ず獲得できる研究費ではないことをふまえると、この研究費の獲得は、次年度以降に同様の取り組みを行う際の計画から外すべきであると考えられる。実際に、令和3年度の取り組みにおいては特定課題研究費への申請は無かったようである。

そこで我々は令和4年度（以降、今年度）の取り組みにおいて、できる限り係る費用を少なくし次年度以降も研究費等を申請することなく遂行できるような計画を立て、自学自習を習慣づけるような環境構築および教材開発を行った。特に前期では第1学年の学年主任が計画立案および計画遂行を主に行ったが、教務室長および荒川キャンパス図書館の司書も協力し実施した。この拙論文では今年度前期の取り組みについて述べたい。なお、今年度前期の取り組みにて強調したいのは、セルフラーニングの中で実施したものづくりの内容および指導方法について、教育的費用対効果が高い可能性があることと分かったことである。このことについても述べる。

次の第2節では前期のセルフラーニングにて扱った学習内容と具体的な指導方法について述べる。セルフラーニングの目的は自学自習の習慣を学生に身につけさせることであるが、今回はもう一つ目的を加えた。それは、ものづくりの場面において学生が自らのアイデアを具現化できるようになること、である。学生に、自分のアイデアがものづくりに反映できたことの喜びを感じてもらうとともに、アイデアを活かす際の試行錯誤を繰り返す姿勢を培うことを意識して指導する。

第3節では、第2節にて説明した内容や方法に対する評価について述べる。扱った内容および指導の方法が学生に対し自学自習を促すものかを評価するのはもちろんのこと、学生が試行錯誤を必要とするような内容であったかも評価する。なお、これら評価

1) 東京都立産業技術高等専門学校 ものづくり工学科、一般科目、2) 同ものづくり工学科 医療福祉工学コース、
3) 東京都立産業技術高等専門学校 図書館司書

については、セルフラーニングでの学生の様子から判断するとともに前期末に行った学生対象のアンケート調査結果も参考にする。そして最後に、先に強調したいと挙げた、今回の実施において期待される教育的効果についても述べる。

2 セルフラーニングにて扱った内容と指導方法

今年度前期のセルフラーニングは週に1回、合計で15回実施した。セルフラーニングの各回で扱った具体的な内容については、表1をご参照されたい。表1に記されていることから分かるように、今年度前期では大きく分けて以下の3つの内容を扱った。

- ① 自学自習を促す数学および英語の学習コンテンツの紹介と活用
- ② 読書の機会増加と文章表現力の向上を狙ったPOP作り
- ③ アイデアの具現化が実践できるようなポップアップカード作り

まず①については、数学では以前より本校にて活用しているeラーニングシステムを使った。このeラーニングシステムのことはWeb課題と呼んでおり、普段の数学の授業に係る課題としても活用している。Web課題の詳細については齋藤の拙論文[2]等をご参照いただきたい。このシステムを用いて、学生には現在学んでいる数学の内容について主に復習をさせた。またWeb課題はスマートフォンでも使用できることから、セルフラーニングの時間以外にも活用するように促した。なおこのeラーニングシステムは教員側から学生の活用状況について細かく確認できるので、あまり活用していない学生にはさらに活用するよう促した。

また英語では日本数学検定協会が発行している英語で記された数学検定問題集[3]を利用した。この問題集は数学検定の3～4級の問題が載っており、4級が中学校2年程度、3級が中学校3年程度の内容のため、学生にとっては中学数学の復習になる。加えて、問題集では問題や解説が英語で記されているため英語の学習も兼ねている。学生にはこのような問題集も活用するよう促した。

表1 2022年度前期に実施されたセルフラーニング全15回の内容

回	題目	具体的な内容
第1回	中学理科(物理分野)の到達度確認	中学校で学んだ理科(物理分野)の到達度の確認を行い、理解度を確認する。
第2回	中学数学と中学英語の復習	英語で記された中学数学問題集を用いて演習を行い、中学で学んだ内容を復習する。
第3回	POP作りコンテスト(1)	図書館で借りた本のPOPを作成する。まずは図書館の司書からPOPの作り方のレクチャーを受け、借りた本のアピールの仕方を検討する。
第4回	POP作りコンテスト(2)	図書館で借りた本のPOPを作成する。PCやスマホでPOPについて調べ、他の学生と相談をするなどして、実際にPOPを作成し、自らのアイデアを具現化する。
第5回	基礎数学のWeb課題の演習(1)	基礎数学Iおよび基礎数学IIの内容を、Web課題を用いて演習し、今までに学んだ内容を再確認する。
第6回	POP作りコンテスト(3)	図書館で借りた本のPOPを作成する。作成したPOPはクラスごとに優秀作品を決め、実際に図書館に展示し、アピールの仕方について学ぶ。
第7回	前期中間試験前のテスト対策演習	各自、勉強したい科目の教科書や問題集を用いて問題演習を行う。提出期限が迫った課題なども演習可とした。
第8回	ポップアップカードコンテスト(1)	図書館で借りた本を表現するポップアップカードを作成する。まずはポップアップカードがどのようなものかレクチャーを受け、借りた本をどのように表現するか検討する。
第9回	ポップアップカードコンテスト(2)	図書館で借りた本を表現するポップアップカードを作成する。ポップアップカードの作り方の基本を学び、自らが考えるポップアップカードの作成の試行錯誤を行う。
第10回	ポップアップカードコンテスト(3)	図書館で借りた本を表現するポップアップカードを作成する。自らが考えるポップアップカードのイメージを、PCやスマホで調べたり他の学生と相談したりしながら具現化する。
第11回	ポップアップカードコンテスト(4)	図書館で借りた本を表現するポップアップカードを作成する。自らが作成したいと考えるポップアップカードを、具体的な試行錯誤を重ねながら完成させる。
第12回	基礎数学のWeb課題の演習(2)	基礎数学Iおよび基礎数学IIの内容を、Web課題を用いて演習し、中間試験後から現在までに学んだ内容を再確認する。
第13回	ポップアップカードコンテスト(5)	図書館で借りた本を表現するポップアップカードを作成する。作成したポップアップカードはクラスごとに優秀作品を決め、実際に図書館に展示し、アピールの仕方について学ぶ。
第14回	基礎数学のWeb課題の演習(3)	基礎数学Iおよび基礎数学IIの内容を、Web課題を用いて演習し、前期末試験に関係する内容を再確認する。
第15回	前期末試験前のテスト対策演習	各自、勉強したい科目の教科書や問題集を用いて問題演習を行う。提出期限が迫った課題なども演習可とした。

次に②について、POPとはPoint of Purchaseの頭文字をとった略語でありスーパーマーケット等でよく見かける商品広告のための展示物である。今回は本校図書館にある本を対象に、学生がPOPを作成した。内容と指導方法を簡単に説明すると、まずは図書館司書が学生に向けてPOPの作り方のレクチャーを文書[4]を参考にしながら行い、作り方をふまえた上で図書館にて個々の学生が「POPを作りたい」と思う本をそれぞれ探した。その後、学生は図書館での本の探し方のレクチャーを受け、本を借りて次のセルフラーニングの時間までに読んで内容を把握する。そしてセルフラーニングの時間にPOPを作成し完成したら図書館へ提出する。図書館司書は提出されたすべてのPOPから優秀な作品をクラスごとに複数選び、それをセルフラーニングの時間に発表した後、本とともに実際に図書館内で展示する、という具合である。

次に③について、ポップアップカードとは折りたたまれたカードを開くと中の紙が動いて立体的に展開する、またはカードの中のしかけを動かすことができるものをいう(図1を参照されたい)。こちらも②と同様に図書館の本を活用した。具体的には、学生が借りた本の内容を表現するようなポップアップカードを作成した。内容と指導方法については、まずは教員が学生に向けてポップアップカードの作り方を簡単にレクチャーした。レクチャー内容はデビッドらの書籍[5]やポールらの書籍[6]を参考にし、実技を交えて紙の切り方や折り方を学生に指導した。そしてポップアップカードで表現する本を図書館で選び、次のセルフラーニングの時間までに内容を理解した上でポップアップカードの作成を開始した。完成したポップアップカードは②と同様に図書館へ提出し、図書館司書はそれらカードから優秀な作品を複数選択する。そしてセルフラーニングの時間に優秀な作品をすべての学生に紹介し、本とともに図書館に展示する、という具合である。



図1 学生が作成したポップアップカードの1例(左がカードを開く前、右は開いた後)

セルフラーニングの時間全15回のうち、上記の①は4回行った。うち3回は前述のWeb課題を活用した。定期試験が近づくタイミングで定期試験対策としてWeb課題を繰り返し使い、自習をさせた。この自習以外にも、定期試験直前のセルフラーニングの時間計2回に、学生が試験勉強をしたい科目について自習をさせた。

また15回のうち上記の②は3回、③は5回と、複数回行った。これは、良い作品を作るには時間が必要と考えたことにもよる。また②と③については、実施の際にコンテストと銘打って、学生たちが作った作品の良さを競い合わせるようにした。次の節で詳しく述べるが、これらのことが今回の実施において良い影響をもたらしたことを予めここに強調しておく。

次の第3節では、以上で説明した①、②、③の実施に対する学生の評価について述べる。特に③については、表1にある第10回や第11回を実施した際の学生の様子についても述べ、学生が試行錯誤を必要とするような内容であったか、さらに自身のアイデアが具現化できるような内容であったかについても評価する。そして、③の実施において期待できる教育的効果について述べる。

3. 実施したセルフラーニングに関するアンケート調査の結果および実施内容・方法の評価

今年度の前期末に、セルフラーニングに参加した第1学年の学生を対象にアンケート調査を行った。アンケート回答数は150でありセルフラーニングに参加した学生が163名であることをふまえれば、回答率は92.0%と高いものとなった。以下では、前節において説明した①、②、③の実施それぞれに関するアンケートの質問と学生の回答状況について述べる。

まず①については「今後はWeb課題を自学自習の1つとして授業時間以外でも活用しますか」という質問をした。これはセルフラーニング実施における目的の1つ「自学自習を習慣づける」に係わる質問である。これに対し、学生の回答状況は以下の図2に示す通りとなった。

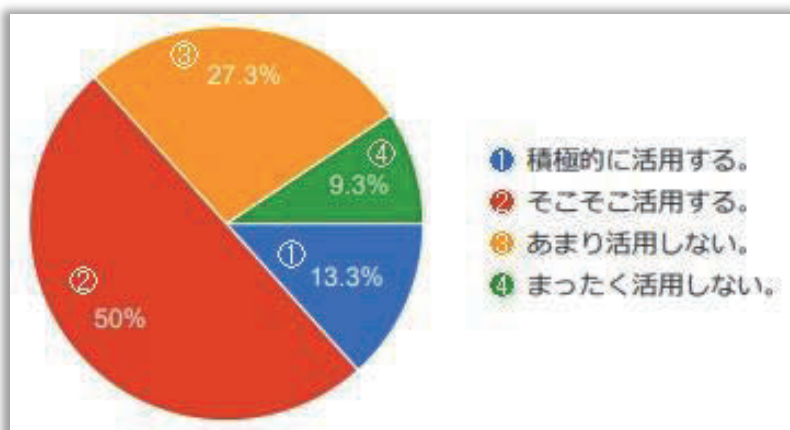


図2 設問「今後はWeb 課題を自学自習の1つとして授業時間以外でも活用しますか」に対する回答

回答「積極的に活用する」が全体の13.3%であり、「そこそこ活用する」が50%であった。合計すると全体の63.3%が活用すると答えており、半数以上の学生がWeb 課題を自学自習の習慣づけのきっかけとして活用することが期待できる結果となった。

次に②については「POP 作りコンテストを行った後、以前より読んでみたい本が増えた、または本を読む機会が増えましたか」という質問をした。これはPOP 作りコンテストの目的の1つである、読書の機会増加に関する質問である。学生の回答状況は以下の図3の通りとなった。

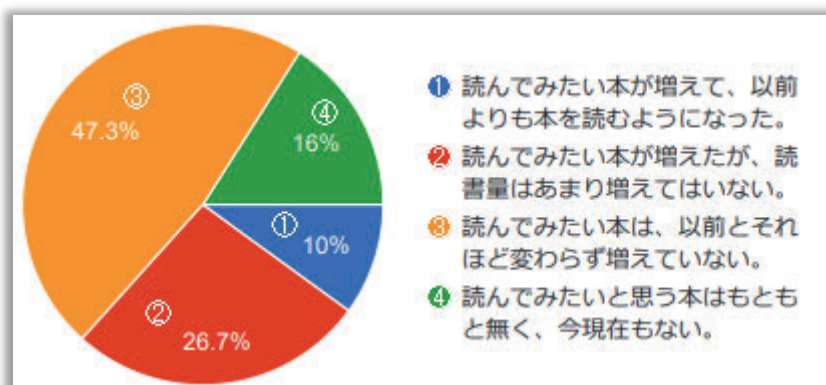


図3 読書の機会増加に関する設問への回答

回答「読んでみたい本が増えて、以前よりも本を読むようになった」が全体の10%であり、「読んでみたい本が増えたが、読書量はあまり増えていない」が26.7%であった。それ以外は否定的な回答であり、読書量が増えた学生も10%と少ない結果となった。しかしながら、読んでみたい本が増えたと答えた学生は、前述の数値を合わせた36.7%となり全体の1/3を超え、決して少ないとは言えない数値となった。この数値は本校図書館の利用率にも貢献すると考えられ、学生だけでなく図書館司書にも良い結果となったといえよう。

最後に③について、まずは実施した際の学生の様子について述べる。②の実施後において、作ったPOPが優秀作品に選ばれなかった学生の中で悔しさを態度に表す者が複数いた。さらに表1にある第8回のポップアップカードコンテスト(1)の実施時に、優秀作品に選ばれるようなカードを作る、と口に出して意気込む学生も複数いた。そのようなこともあり、第9回から第11回のポップアップコンテスト(2)から(4)の実施の際には、1度作品を作り出来たものが気に入らなければ作り直す、といった試行錯誤を重ねる学生が少なからずいた。特に第11回については、その日のうちに作品が出来上がらず提出できなかった学生がクラスによっては半数近くいて、やむを得ず提出期限を1日延ばすこととなったが、作成途中の作品を自宅に持ち帰り徹夜で仕上げた、という学生も複数名いた。これら学生はまさに、自身のアイデアを具現化する苦労を味わった学生だといえるだろう。ものづくりの場面でも学生どうしを競わせることの必要性を改めて感じたとともに、③の実施内容および方法が今年度のセルフラーニングの目的を達するために合致しているものと確信した。

アンケートの③に関する設問は「今回のポップアップカードを作った経験は、今後のものづくりの際に役に立つと思いますか」というものである。前述の通り学生によっては今回のポップアップカード作りが良い経験となっている、と感じたことから設定した質問である。これに対し、学生の回答状況は次の図4の通りとなった。

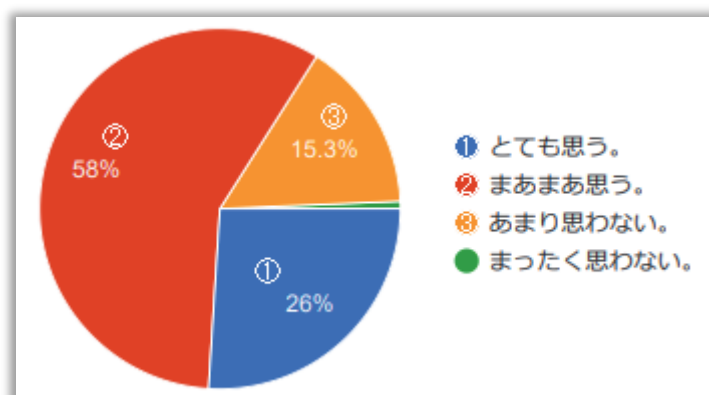


図4 設問「今回のポップアップカードを作った経験は、今後のものづくりの際に役に立つと思いますか」への回答

回答「とても思う」が全体の1/4を超えた。セルフラーニングを計画・遂行した側としては比較的喜ばしい結果となった。さらに「まあまあ思う」が58%であり、「とても思う」と合わせると全体の84%という結果となった。さらに喜ばしい結果である。

この設問についてはさらに、自由記述形式で「そう思う理由」についても質問した。「とても思う」または「まあまあ思う」と答えた学生が記した理由は、おおむね次のようなものが多かった。

- 想像力や発想力が増す、想像したものや発想したものを形にした、立体的に想像できるようになった、ものを立体的に捉えられるようになった、自分が思った通りに（作ることが）できた、等

いずれの回答も想像や発想に関するもので、特に立体に関する想像についての回答が多く見受けられた。このことについて、山田の論文[7]ではポップアップカードを作ることにより空間認識力が養われる可能性があることを示唆しており、学生が前述のような回答をすることは、必ずしも思い込みだけではないと我々は考える。論文[7]ではさらに、今回のような経験は設計図から建築物をイメージする力にも関係すると述べている。以上のことから、今回実施したポップアップカードコンテストは高専の学生に対する教育的効果が非常に高いのではないかと期待できる。

4. おわりに

今回のセルフラーニングの時間にて実施したPOP作りやポップアップカード作りは、自らのアイデアを形にするための試行錯誤を学生たちが自主的に行ったという点のみでも、高い教育的効果があったと我々は実感した。今後のセルフラーニングでもぜひ前述のものづくりの実施を続けて欲しいと思う。

なお、今年度前期のセルフラーニングの実施においてかかった費用は、書籍[3]、[5]、[6]の購入代（ただし[6]は学生への貸し出しにも使用したので10冊購入）と、POP作りの際のPOPの材料として学生に配布したコピー用紙200枚ほどとポップアップカードの材料として学生に配布した厚紙200枚ほどの購入代、合わせて5万円ほどである。ただし書籍は次年度以降も使用できるため今後は購入する必要がなく、次年度以降はコピー用紙および厚紙の購入代およそ2万円ほどである。前節で述べたように、セルフラーニングの実施により自学自習の習慣づけ、さらにはものづくりに関する教育的効果への期待度は非常に高いものがある。問題点は論文[1]でも述べられていたマンパワーの確保である。我々はその問題点が解決できることを願い、今後もセルフラーニングの実施がされることを願っている。

参考文献

- [1] 田村恵万, 吉村拓巳, 村井宗二郎, 齊藤敏治, 乾展子, 宇田川真介, 瀬山夏彦, 本科第1学年におけるセルフラーニングの実施, 東京都立産業技術高等専門学校研究紀要第16号, pp.89-102, 2022

- [2] 齋藤純一，教員の負担軽減と学生の計算力向上を目指した e-Learning system の構築とブレンド型演習の実践，京都大学数理解析研究所講究録 1978, pp.87-95, 2015
- [3] 山口哲，Suken MATHEMATICS 3rd Kyu & 4th Kyu, 日本数学検定協会
- [4] 内田剛，POP づくりの極意，<https://www.poplar.co.jp/schoolLibrary/pop-contest/>, 2018
- [5] デビッド・A・カーター，ジェームス・ダイアズ，しかけ絵本の基礎知識 ポップアップ（岡松きぬ子訳），大日本絵画，2006
- [6] ポール・ジャクソン，ポール・フォレスター，ポップアップの作り方（山下理恵子訳），大日本絵画，2013
- [7] 山田和美，ペーパークラフトではぐくむ空間認識力，第 39 回数学教育論文発表会論文集，pp.391-396, 2006