

(2019年度)ちゅうでん教育振興助成

高等専門学校部の部 (2020年度助成)

報告書資料 No - 02

学校名	苫小牧工業高等専門学校
活動・研究のテーマ	ドローンを活用した STEAM 教育を柱とする 地域共創型人材育成プログラムの実践

〈活動・研究の意義および活動報告〉

1. 活動・研究の意義とその目的

デジタル時代となる現在、「数理・データサイエンス・AI（人工知能）」の基礎などの必要な力を全ての国民が育み、あらゆる分野で人材が活躍する環境を構築するため、政府の AI 戦略では 2025 年度までに文理を問わず全ての大学・高専が初級レベルの能力を有すること、専門分野への応用基礎力を修得することを目標にしている。申請者らの所属する苫小牧工業高等専門学校では、より高いレベルでの数理・データサイエンス・AI スキルを有する人材育成を目指し、第 1 学年～第 3 学年において全分野共通の分野横断型 PBL (Problem Based Learning) 教育や ICT (Information and Communication Technology) 活用演習およびプログラミング教育を実践している。プログラミング教育の課題としては、「プログラミング学習の意欲が向上しない学生＝主体的な学びが生じない」ことがあげられ、授業時間数に対して高い教育効果を得られているとは言い難いケースも確認されている。学習意欲が向上しない学生の大きな原因の一つとして、「プログラムが実際のアウトプットとしてどのように活かされるか認識できていない＝学ぶ意義や必要性をイメージできていない」ことがあると我々は考えている。そして、この問題の解決のためには、「社会で実装可能かつ目に見えるかたちで表現可能なアウトプットができるプログラミング体験」、いわゆる STEAM 教育をベースとした社会の課題解決をテーマとする授業モデルの構築が必要であると考えた。

本活動では、STEAM 教育をベースとした社会の課題解決をテーマとする授業モデルの構築とその地域人材育成を実践するため、監視技術や物流分野での発展が期待されるドローン制御を目的としたプログラミングを含む PBL 型授業モデルを構築することとした。なお、他のプログラミング学習教材 (LEGO MINDSTORMS 等) ではなくドローンをプログラム教育の題材とするのは、苫小牧市周辺地域の港湾や工場施設におけるドローン監視技術や物流技術に潜在的ニーズがあること。また、農業・土木分野においても広大な土地を有する北海道ではドローンの利用価値が非常に高いことがある。そのため、上記分野等にかかわる地元企業から集めた様々な課題や問題の中において、ドローン活用により解決可能な問題について検討し、工学的視点を取り入れて解決策を考案する能力を養うことを人材育成の目的にもしている。

今年度は新型コロナウイルス感染拡大の影響のため、4 月当初予定していた本校の講義日程が大幅に変更となり、対面授業の再開が遅れたことから、第 1 学年を対象とした「ドローン制御プログラミング」のみの授業実践となった。

2. 実施内容

本校第 1 学年の講義科目「創造工学 I」において、学生 4～5 名を 1 グループとした計 50 グループ（受講学生は計 213 名）に分け、Python 言語を用いたプログラミングによって制御可能なドローン (Ryze Tech 社製 Tello EDU) を用いた PBL 形式のドローン制御プログラミングを 90 分×5 回として実施した。なお、グループワークでは、グループ内にて役割分担（総括、環境構築、プログラミング、記録等）を振分け、授業時間内に完了しないグループについては放課後等を活用し、Python 環境構築やプログラミング作業に取り組むよう指導している。授業実施スケジュールを表 1 に示す。最終日の「ドローン制御プログラミングコンテスト」では、本校体育館に飛行コース用の課題 A・B を用意し、これらの課題をクリアするための飛行制御プログラムをグループ内で作成後、

ドローンの飛行制御結果をメンバー全員にて確認し、トライアンドエラーを繰り返しながら安定した飛行制御の実現に取り組めるように指導した。

表1 ドローン制御プログラミングの実施スケジュール

日程	10月29日(木)	11月5日(木)	11月12日(木)	11月19日(木)	12月3日(木)
実施内容	<p>ドローンの概要・活用事例紹介, 専用アプリによるテスト飛行, Python 開発環境の構築</p>  <p>使用するドローン(1&10)</p> <p>●無人機 ●専用アプリ(ドローンコントロール) 専用アプリ(ドローンコントロール) 専用アプリ(ドローンコントロール)</p> 	<p>Python 開発環境の構築, サンプルプログラムの動作確認</p> <p>サンプルプログラムの内容確認</p>  	<p>ドローン制御プログラミングコンテストの概要説明, グループによるプログラミング作業</p> <p>飛行コースA(①~③の動作)</p>  <p>飛行コースB(①~⑤の動作)</p>  	<p>グループによるプログラミング作業, グループ別テスト飛行</p> 	<p>ドローン制御プログラミングコンテスト(本番)</p> 

3. 実施結果 (個人アンケート集計)

授業を終えた学生に対しアンケート調査を実施した結果を表2に示す。有効回答数は189名である。アンケート結果より、受講学生の意欲や満足度は高く、第1学年(15~16歳)におけるドローンやプログラミングに関する理解や興味に対しても75%以上の学生が良好な印象を持つことのできる実践内容であったことを確認した。一方で、現実の制御問題に関する難しさを実践から学ぶことも想定していたため、ドローンの実機を用いた飛行制御の課題についても十分な認識を持つことができたことを確認した。

表2 アンケート結果

設問	とても思う	そう思う	やや思う	あまり思わない	そう思わない	まったく思わない
テーマの目的、飛行課題について理解していた	38.8%	38.8%	19.2%	2.9%	0.4%	0%
難易度は適切であった	12.9%	27.1%	32.9%	21.7%	3.3%	2.1%
内容や課題は簡単であった	5.0%	5.0%	17.1%	38.8%	20.8%	13.3%
内容を理解するために努めた	43.8%	38.3%	15.4%	1.7%	0.8%	0%
より複雑な課題にも取り組みたい	20.4%	28.3%	29.6%	13.3%	3.3%	5.0%
実施時間は適切であった	17.1%	20.0%	22.9%	32.1%	6.7%	1.3%
教員の話し方や説明は適切だった	35.0%	34.6%	20.4%	9.6%	0.4%	0%
授業資料、配付授業資料などがわかりやすかった	32.9%	33.3%	23.3%	8.3%	2.1%	0%
ドローン利用や制御に興味をもった	25.8%	33.8%	24.2%	9.6%	2.5%	4.2%
プログラミングに興味をもった	30.0%	25.4%	20.4%	14.6%	4.6%	5.0%
Python 言語に興味をもった	27.9%	22.9%	20.4%	19.6%	2.9%	6.3%
他のプログラミング言語についても学びたい	24.6%	21.7%	24.6%	15.4%	7.1%	6.7%
ドローンを活用・応用した仕事や業務に興味をもった	13.8%	17.9%	32.5%	20.0%	9.2%	6.7%
プログラミングに関わる仕事や業務に興味をもった	18.8%	22.1%	30.4%	17.5%	6.3%	5.0%
総合的にみてこのテーマは有意義であった	39.2%	35.8%	20.0%	4.2%	0.8%	0%
Python プログラミングの環境構築を理解できた	22.9%	25.0%	37.5%	11.7%	1.7%	1.3%
Python による飛行制御プログラミングを理解できた	16.3%	24.6%	43.3%	13.3%	0.8%	1.7%
Python プログラミングの応用について理解できた	13.8%	19.6%	39.2%	22.1%	2.1%	3.3%
ドローンの仕組みや制御方法について理解できた	18.8%	27.1%	33.8%	17.9%	1.3%	1.3%
実際の飛行制御の難しさを理解できた	80.0%	12.9%	6.3%	0.4%	0.4%	0%
プログラム制御の重要性を理解できた	64.2%	23.8%	10.8%	1.3%	0%	0%
グループ内では協力・協調し取り組む事ができた	43.3%	35.8%	15.8%	4.6%	0.4%	0%
グループ内では積極的に発言し取り組む事ができた	45.4%	25.8%	18.8%	9.2%	0.8%	0%
グループ内で自身が担当する役割を最後まで取り組む事ができた	51.7%	26.3%	18.8%	2.9%	0.4%	0%
グループワークでの成果に満足できた	35%	28.3%	22.5%	10.4%	2.5%	1.3%