

学習者の実態に応じたプログラミング学習における学びのデザイン

—行動変容分析による個別最適な学びと協働的な学び—

佐藤 万寿美

同志社女子大学

m-sato@dwc.doshisha.ac.jp

高等学校や大学においては、学習者の入学前の情報科の関連する学習状況の実態を把握した上で、学習指導計画を作成する必要性を感じる。4月当初に学習者のICT活用状況を調査し、その実態に応じた学びのデザインとして、今回はICT活用教育研究所がYouTubeで公開しているScratchのオンデマンド学習教材をオンライン学習に活用した。実態調査結果とアクセス状況等の学習者の行動変容を分析し、これらの学びのデザインの効果を紹介する。

1. はじめに

2020年4月より新学習指導要領が始まり、AI、ビッグデータ、IoTに対応できる人材の育成のため、プログラミングをはじめとするSTEAM教育が小学校段階から導入され、個別最適な学びと協働的な学びの充実が求められている⁽¹⁾。2022年4月から始まる高等学校共通必修科目「情報Ⅰ」では、情報デザイン、プログラミング、ネットワーク、データ活用などの学習内容である。本研究では、学習者の入学時の情報活用能力の実態を把握し、学習者の実態に応じた個別最適な学びと協働的な学びの一体的な充実を図る。今回は調査報告と、普通科高等学校1年生(270名、女子が60%)を対象とした情報科のプログラミング単元で、オンライン教材等を活用した場合の学習者の行動変容を分析して、学びのデザインの効果を検証する。

2. 情報活用実態調査

高校や大学においては、入学時の学習者の情報活用能力に差があるため、学習者の実態に応じた学習計画や指導を行う必要があり、筆者は毎年入学直後に情報活用能力の調査を実施してきた⁽²⁾。昨年度からはプログラミングの体験の有無の調査を加え、その結果を図1に示した。(小：小学校時代、中：中学校時代、高：高校時代に経験)



図1 プログラミング経験の有無

大学生176名(1回生125名)のうち約70%が入学前にプログラミングの経験が無い。一方、高校1年生639名対象の調査では、約37%の生徒が「経験なし」と回答した。また中学校での経験が多く、Scratch48.4%、micro:bit12.5%であることが分かっている。

3. プログラミング学習

ICT活用教育研究所は、Scratch57本、ロゴ39本の動画学習教材を公開している。2の調査結果から、初心者でも個人で取り組めるレベルの教材を採用した。本教材の利点は、プログラミングの経験が無い学習者でも受講しやすいレベルの教材であり、学習者が段階的に動画を視聴して、自分のペースで学習ができるレベルとスタイルであること。さらには、発展的なアドバンスレベルの教材も設定した。また学習者の理解を定着させ、進捗状況を把握するために、ステップごとの課題の提出と確認問題の受験を設定した。

3.1 学習デザイン

今回用意した学習デザインは次の(1)から(4)を活用し、レッスンごとに「動画視聴→課題作成→課題提出→確認テスト」を繰り返し行った。

(1) LMS (Teams) : 学習内容提示・教材配布・課題提出とフィードバック・質問回答共有

(2) オンデマンド教材(1本約10分) : L2からL8(必修)+L9・L10・Ad01(任意)を視聴しながら作成し、レッスンごとにTeamsから課題を提出する。

(3) 確認テスト : レッスンごとの課題提出後、Googleフォームによる確認テストを受験し、次のステップへ進む。繰り返し受験可。

(4) Zoomによるオンライン授業(またはオフィスアワー) : 質問や課題内容の確認、進捗状況把握

や個々へのフィードバック、個別指導の実施。

3.2 オンデマンド教材

Scratch のオンデマンド教材（動画 18 本）の内容を表 1 に示した（必修課題）。本教材はシニア講座や教員研修やワークショップで利用実績がある。

表 1 オンデマンド教材(Scratch)

L2 簡単なアニメーション	
2.1	背景を動かす
2.2	スプライトについて
2.3	猫をその場で足踏みさせる
L3 ゆっくり散歩・急いで散歩	
3.1	背景をスプライト側から制御する
3.2	ゆっくり散歩・急いで散歩
L4 端まで来たら反転する	
4.1	スプライトの向きと回転
4.2	ピッチと歩幅
4.3	もしほんとうなら
L5 新しいブロックを作る	
5.1	アンド・オア・ノット
5.2	新しいブロックを作る
L6 ボタンで猫を散歩させる	
6.1	ボタンを作る
6.2	メッセージング(放送)
6.3	ボタンの工夫
L7 雲をうごかしてみる	
7.1	変数について
7.2	猫の位置を使って雲を動かす
L8 猫の散歩 (完成)	
8.1	ねこの複製
8.2	もしほんとうなら, うそなら
8.3	どん帳をつける

学習者のアクセス状況は、同じ教材を一人当たり平均 1.5 回視聴し、一回当たりの視聴時間は 40%であったので、視聴者が早送りや一部を飛ばしたりして、動画を自分でコントロールして視聴をしていることがわかる。また OS 別視聴回数は iOS が多く、デバイス別の視聴回数は、40%近い学習者が携帯電話（スマートフォン）からのアクセスであることがわかっている。プログラミングという内容から考えると、今後の問題点としてとらえる必要がある。

3.3 確認テストの学習履歴

レッスンごとの確認テストを Google フォームで作成し、その学習履歴を分析した。課題の到達状況は、L2 は全体の 78%、期間内に最終課題 (L8) に到達した学習者は 67%であった。

4. 効果と課題

今回の学習は、日々の授業で分散して行うより、個々のスケジュールやペースに合わせて集中して実施することの効果がかがえる。オンデマンド教材の利点である。ただ、デバイス別のアクセスよりスマホからのアクセスが約 40%あり、キーボードを使う課題内容や提出方法に配慮が必要であった。また学習者の実態を把握した上での教材選択や学びのデザイン設計において、今後も重要な視点であると考ええる。

5. まとめ

今回の学びのデザインは、次の視点からプログラミング学習で効果的活用が考えられる。今後の学習計画において、対面授業との併用や長期休暇中の課題など、より効果的な学びが期待できる。

＜オンデマンド教材＞個々の学習者のレベル、進度、状況に応じて自由に利用できる。また振り返りにも利用できるため効果的な学習教材である。＜Scratch ファイル＞レッスンごとに提出、指導者が評価のフィードバックをすることが望ましい。課題は、L2→L3・・・L8 と積み上げ方式なので、途中でつまずくと進まない。オンラインで質問したり、指導者ができていない部分を指摘し、クラス内で共有する。また掲示板を利用して学習者同士で解決できる。

＜確認テスト＞記憶を調べるのではなく、実際にプログラミングを頭の中で行うことができるかを中心に出題している。大変重要な役割をしている。

＜仕掛け＞オンラインや対面に関わらず、学習者が行動変容をおこすための次のような仕掛けが重要である。

- ・定期的な呼びかけ（学習者と指導者のコミュニケーション）
- ・評価（フィードバック、課題提出、小テスト、定期考査）
- ・課題や成果の共有（オンライン授業や掲示板で紹介や意見交換）

参考文献

- (1) 文部科学省：学習指導要領の趣旨の実現に向けた個別最適な学びと協働的な学びの一体的な充実に関する参考資料，2021。
- (2) 佐藤 万寿美：教科情報における ICT 活用実態調査と生徒選択制実施について，日本情報科教育学会第 8 回全国大会，2015. 6
- (3) 山本恒：初めてのスクラッチプログラミング，ICT 活用教育研究所-YouTube，2022 年 6 月閲覧