

ISSN 2432-6127

日本デジタル教科書学会

発表予稿集

第8号

2019年度年次大会

(新潟)



2019年10月

日本デジタル教科書学会

1. 第1日目(8月17日(土))

(1) 一般研究発表(口頭) 8月17日(土) 10:40~12:00

① A会場(1G-1A)

10:40~11:00	1G-1A-1	デジタル教科書における学習過程の記録と管理	1
		青木 浩幸(国際基督教大学)	
		榊原 寛(ビヨンド・パースペクティブ・ソリューションズ株式会社)	
		原山 唱一(ビヨンド・パースペクティブ・ソリューションズ株式会社)	
		馬場 孝夫(ビヨンド・パースペクティブ・ソリューションズ株式会社)	
11:00~11:20	1G-1A-2	デジタル教科書・教材表示端末の運用管理の現状	3
		山口 大輔(桐蔭学園)	
11:20~11:40	1G-1A-3	学校でのタブレット端末利用に伴う生徒の健康面に対する意識変化	5
		柴田 隆史(東京福祉大学教育学部) 藤井 彌智(東京福祉大学教育学部)	
		山崎 寛山(三条市立大島中学校) 佐藤 和紀(常葉大学教育学部)	
		堀田 龍也(東北大学大学院情報科学研究科)	
11:40~12:00	1G-1A-4	社会科教科書のデジタル化と授業デザイン -小学校5年生のデジタル教科書の改善と開発を意図して-	7
		岡崎 均(大阪体育大学)	

② B会場(1G-1B)

10:40~11:00	1G-1B-1	STEAM 教育の視点を取り入れた小学校図画工作科におけるプログラミング教育の授業開発と実践	9
		三井 一希(山梨県北杜市立泉小学校, 熊本大学)	
		佐藤 和紀(常葉大学) 萩原 丈博(ソニー株式会社)	
		竹内 慎一(株式会社NHK エデュケーショナル)	
		堀田 龍也(東北大学)	
11:00~11:20	1G-1B-2	NPO 法人としてのプログラミング教育の実践報告	11
		中島 征一郎(NPO 法人 Grow Up, なかじまなび塾)	
11:20~11:40	1G-1B-3	小学校プログラミング教育における実践研究の動向に関する調査研究	13
		礪川 祐地(上越教育大学大学院) 佐藤 和紀(常葉大学)	
		清水 雅之(上越教育大学大学院) 堀田 龍也(東北大学大学院)	
11:40~12:00	1G-1B-4	プログラミング教育を学校現場においてどの様に進めるか	15
		谷本 康(亀山市立昼生小学校) 中村 武弘(奈良教育大学)	

③ C会場(1G-1C)

- 10:40～11:00 1G-1C-1 17
学習者用コンピュータ「1人1台環境」で指導者用デジタル教科書を効果的に活用
する数学科授業の実践
安藤 和弥(千葉大学教育学部附属中学校)
- 11:20～11:40 1G-1C-3 19
タブレット型端末を活用した音楽鑑賞授業の実践(1)
渡辺 景子(北海道教育大学附属札幌中学校)
- 11:40～12:00 1G-1C-4 21
アプリケーションソフトを使った小学校音楽科における音楽創作と表現の体験
塚本 伸一(東海大学付属静岡翔洋小学校)

④ D会場(1G-1D)

- 10:40～11:00 1G-1D-1 23
幼児用役割取得能力トレーニング用デジタル絵本(こころえほん)の開発と家庭に
おけるトレーニング実践—父親による実践のパイロットスタディー—
本間 優子(新潟青陵大学)
- 11:00～11:20 1G-1D-2 25
「地理的な見方・考え方」を育む新手法の展開
—GIS をシンキング・ツールとして—
山本 靖(新潟県立長岡大手高校)
- 11:20～11:40 1G-1D-3 27
LMS やデジタルデバイスを用いたドイツ語再履修クラスでの取り組み
田原 憲和(立命館大学)
- 11:40～12:00 1G-1D-4 29
電子化された教材を読むために学生が使用するデバイスの調査
寺尾 敦(青山学院大学) 小林 伸二(青山学院大学)
杉谷 悠樹(青山学院大学) 瀬口 惟孝(青山学院大学)
Liu ZongHao(青山学院大学)

(2) 課題研究発表 8月17日(土) 15:50~17:20

① A会場(1T-2A) 「Society5.0時代の教育」

1T-2A-1	31
Society5.0を想定した教員のキャリア教育のあり方 -IoT教材を使用したデザインシンキングの育成-	
小酒井 正和(玉川大学) 山田 義照(玉川大学)	
1T-2A-2	33
英語4技能のバランス良い向上を意識した授業デザイン ~Society 5.0に向けての英語授業におけるICT活用事例~	
反田 任(同志社中学校・高等学校)	
1T-2A-3	35
「効果的な教育」のエビデンスの責任と将来性 -日本カリキュラム学会第30回大会におけるハッティの研究に関する議論を基に 久富 望(京都大学教育学研究科)	

② B会場(1T-2B) 「授業実践を通して考えるプログラミング教育」

1T-2B-1	37
算数科におけるプログラミング学習の研究 -ビジュアルプログラミングの有効性-	
齋藤 亮(新潟市立東青山小学校)	
1T-2B-2	39
テキスト型言語によるプログラミング体験の可能性と発展 -IchigoJam BASICが描くプログラミング体系-	
松田 孝(合同会社MAZDA Incredible Lab)	
1T-2B-3	41
2022年度必修化に向けた高等学校プログラミング授業の実践報告 遠藤 優一(開志学園高等学校) 和久井 直樹(長岡工業高等専門学校) 鈴木 義之(長岡工業高等専門学校) 外山 茂浩(長岡工業高等専門学校) 高野 樹(長岡工業高等専門学校) 結城 遼(長岡工業高等専門学校) 稲川 拓真(長岡工業高等専門学校) 虎澤 利樹(長岡工業高等専門学校) 高野 陸(長岡工業高等専門学校) 大越 悠生(長岡工業高等専門学校) 本間 啓介(にいがたデジタルコンテンツ推進協議会) 小平 勝志(株式会社サーティファイ) 一戸 信哉(敬和学園大学)	

③ C会場(1T-2C) 「特別支援教育におけるICT活用・情報活用能力の育成」

1T-2C-1	43
「デジタル教科書」の法定化と今後の課題 井上 芳郎(埼玉県立入間向陽高等学校)	
1T-2C-2	45
特別支援学校におけるNHK for Schoolを用いた「児童生徒のICT活用を指導する 能力」の向上を意図した教員研修の開発の試み 郡司 竜平(北海道札幌養護学校) 小林 祐紀(茨城大学) 村井 万寿夫(北陸学院大学) 中川 一史(放送大学)	
1T-2C-3	47
Society5.0時代の障がい者就労について考える 稲田 健実(福島県立平支援学校)	

2. 第2日目 (8月18日(日))

(1) 一般研究発表(口頭) 8月18日(日) 9:00~10:20

① A会場(2G-1A)

- 9:00~9:20 2G-1A-1 49
デジタルアンケートで変わる!研究ニーズの把握と分析について
堀田 雄大(新潟大学教育学部附属新潟小学校)
- 9:20~9:40 2G-1A-2 51
アイトラッカーを活用した授業リフレクションの開発
永井 大円(新潟県立高田高等学校) 大森 理聡(長岡工業高等専門学校)
- 9:40~10:00 2G-1A-3 53
ICT支援員による小学校におけるプログラミング授業計画作成支援の事例報告
辻合 華子(富山大学大学院人間発達科学研究科)
長谷川 春生(富山大学大学院教職実践開発研究科)
- 10:00~10:20 2G-1A-4 55
Webを活用した遠隔教員研修プログラムの開発
-離島小規模校の遠隔合同研修における一考察-
山口 小百合(阿久根市立尾崎小学校)

② B会場(2G-1B)

- 9:00~9:20 2G-1B-1 57
教科の学びを深めるプログラミング教育
杉山 一郎(長岡市立希望が丘小学校)
- 9:20~9:40 2G-1B-2 59
第4学年算数科「角度」の単元におけるプログラミング学習の提案
黒羽 諒(那珂市立芳野小学校) 伊藤 崇(那珂市立瓜連小学校)
川澄 陽子(那珂市立横堀小学校) 小林 祐紀(茨城大学)
- 9:40~10:00 2G-1B-3 61
ライントレースロボット「オゾボット」を活用した授業実践
高橋 遼太郎(新潟市立新潟小学校)

③ C会場(2G-1C)

- 9:00~9:20 2G-1C-1 63
小学校段階におけるプログラミング教育の教材およびツールの特性と機器の関連性
鈴木 美森(常葉大学) 佐藤 和紀(常葉大学)
堀田 龍也(東北大学大学院)
- 9:20~9:40 2G-1C-2 65
小学校音楽科におけるプログラミング言語学習環境を活用した授業実践
— 子どもの声をブロックにして —
安田 一平(新潟市立桜が丘小学校)
- 9:40~10:00 2G-1C-3 67
実社会の問題と関係付けたプログラミング教育単元開発のあり方
-6年理科「電気のしくみとはたらき」と防災教育-
片山 敏郎(新潟市立鏡淵小学校)

④ D会場(2G-1D)

- 9:00～9:20 2G-1D-1 69
一人一台タブレット端末を活用した情報活用能力を育成する授業づくりの提案
林 一真(名古屋市立白水小学校, 愛知教育大学)
梅田 恭子(愛知教育大学)
- 9:20～9:40 2G-1D-2 71
平成 27 年度版小学校国語科教科書において高学年で育成が期待されるメディア・
リテラシーの検討
手塚 和佳奈(常葉大学教育学部)
遠藤 みなみ(東北大学大学院情報科学研究科)
佐藤 和紀(常葉大学教育学部)
堀田 龍也(東北大学大学院情報科学研究科)
- 9:40～10:00 2G-1D-3 73
学校放送番組内の学習要素と児童の学習行動に関する一考察
新宅 直人(杉並区立天沼小学校) 村井 万寿夫(北陸学院大学)
中川 一史(放送大学)

(2) 一般研究発表(ポスター) 8月18日(日) 10:30～11:20 E会場(2P-2E)

- 2P-2E-01 75
小学校向け学習者用デジタル教科書における操作ログの取得・分析と今後の課題
中川 哲(東北大学大学院情報科学研究科人間社会情報科学専攻)
安里 基子(東北大学大学院情報科学研究科人間社会情報科学専攻)
遠藤 みなみ(東北大学大学院情報科学研究科人間社会情報科学専攻)
殿岡 貴子(東京書籍株式会社) 清遠 和弘(東京書籍株式会社)
堀田 龍也(東北大学大学院情報科学研究科)
- 2P-2E-02 77
小学校第5学年社会科の学習者用デジタル教科書における操作ログの分析
遠藤 みなみ(東北大学大学院情報科学研究科人間社会情報科学専攻)
安里 基子(東北大学大学院情報科学研究科人間社会情報科学専攻)
中川 哲(東北大学大学院情報科学研究科人間社会情報科学専攻)
殿岡 貴子(東京書籍株式会社) 清遠 和弘(東京書籍株式会社)
堀田 龍也(東北大学大学院)
- 2P-2E-03 79
小学校第5学年算数科の学習者用デジタル教科書における操作ログの分析
安里 基子(東北大学大学院情報科学研究科人間社会情報科学専攻)
遠藤 みなみ(東北大学大学院情報科学研究科人間社会情報科学専攻)
中川 哲(東北大学大学院情報科学研究科人間社会情報科学専攻)
殿岡 貴子(東京書籍株式会社) 清遠 和弘(東京書籍株式会社)
堀田 龍也(東北大学大学院情報科学研究科)
- 2P-2E-04 81
授業内容の漫画化が学習者のモチベーションに及ぼす効果の研究
西島 花音(公立千歳科学技術大学) 川名 典人(札幌国際大学)
布施 泉(北海道大学) 曾我 聡起(公立千歳科学技術大学)
- 2P-2E-05 83
ビジュアル型言語からテキスト記述型言語への移行を意識したプログラミング教育
支援教材の提案
伊藤 優(公立千歳科学技術大学) 曾我 聡起(公立千歳科学技術大学)

2P-2E-06	プログラミング教育の初期段階に必要な機能の企画・開発 石沢 朋(株式会社ジャストシステム) 有村 圭(株式会社ジャストシステム) 板井 さくら(株式会社ジャストシステム)	85
2P-2E-07	可搬型端末を用いた大学のプログラミング教育 —スマートフォン用プログラミングアプリの試用— 岩崎 日出夫(東海大学)	87
2P-2E-08	大学授業における e ラーニングビデオに対する視聴行動と信念 島田 英昭(信州大学)	89
2P-2E-09	脳の言語習得メカニズムに則った英語学習アプリの開発 山田 裕介(セイコーエプソン株式会社)	91
2P-2E-10	勤務校の実態に即した小学校プログラミング教育に資する研修プログラムの提案 川澄 陽子(茨城県那珂市立横堀小学校) 伊藤 崇(茨城県那珂市立瓜連小学校) 黒羽 諒(茨城県那珂市立芳野小学校) 小林 祐紀(茨城大学)	93
2P-2E-11	タブレット画面に提示される教材のページ数の違いが幼児の文章理解におよぼす影響 兼子 明日華(愛知淑徳大学心理医療科学研究科) 北野 彩佳(愛知淑徳大学心理医療科学研究科) 坂田 陽子(愛知淑徳大学心理学部)	95
2P-2E-12	撮って動かすプログラミング教育教材の試作 関 亜紀子(日本大学 生産工学部) 佐藤 真(日本大学 生産工学部)	97

(3) 一般研究発表(口頭) 8月18日(日) 13:10~14:10

① A会場(2G-3A)

13:10~13:30	2G-3A-1	「電気の利用」における実生活とつなぐ micro:bit の活用 堀田 雄大(新潟大学教育学部附属新潟小学校) 加藤 聡(新潟大学教育学部附属新潟小学校)	99
13:30~13:50	2G-3A-2	プログラミング的思考育成のための取組 ～コンピュータを用いたプログラミング体験を中心とした指導方法の試行～ 水越 泰宏(新潟市立根岸小学校)	101
13:50~14:10	2G-3A-3	ロボットのプログラミングを取り入れた総合的な学習の時間の単元開発と実践 長谷川 春生(富山大学大学院教職実践開発研究科) 嶋田 賢太郎(高岡市立二塚小学校)	103

② B会場(2G-3B)

- 13:10～13:30 2G-3B-1 105
次期学習指導要領における高等学校数学科授業のコンピュータ活用に関する整理
と展望—数学史を活用した「仮説の確認ツール」と「数学的コミュニケーションの
説明ツール」に焦点をあてて—
風間 寛司(福井大学) 小倉 良介(福井大学大学院教育学研究科院生)
- 13:30～13:50 2G-3B-2 107
地域の観光資源を SNS で発信する英語の授業の構築に向けて
岩本 昌明(富山県立上市高等学校)
- 13:50～14:10 2G-3B-3 109
地域を題材とする映像制作の授業実践報告：大学での取り組み
一戸 信哉(敬和学園大学)

③ C会場(2G-3C)

- 13:10～13:30 2G-3C-1 111
ICT 機器の安全利用を促すための小学校高学年向けアナログゲーム教材の開発
花田 経子(岡崎女子大学)
- 13:30～13:50 2G-3C-2 113
学習ツールとしてのタブレット PC の活用法
—新潟市小学校教育研究協議会情報教育部の取組から—
齋藤 裕一(新潟市立大形小学校)
- 13:50～14:10 2G-3C-3 115
プログラミング未経験の小学校教員が即座に小学校でプログラミングの授業が行
える小学生向けデジタル教科書の開発提供
小野 功一郎(桃山学院教育大学)

※本予稿集は、総合電子ジャーナルプラットフォーム J-STAGE でも公開されています。
<https://www.jstage.jst.go.jp/browse/jsdtp/-char/ja/>

※次の2件の発表は取り止めとなりました。

1G-1C-3

タブレット型端末を活用した音楽鑑賞授業の実践(1)

渡辺 景子(北海道教育大学附属札幌中学校)

2G-1C-3

小学校音楽科におけるプログラミング言語学習環境を活用した授業実践

— 子どもの声をブロックにして —

安田 一平(新潟市立桜が丘小学校)

※当日の発表のうち、本発表予稿集への掲載を希望した方の原稿のみを公開し、J-STAGE への登載も行っております。

デジタル教科書における学習過程の記録と管理

Record and Management of Learning Processes on the Digital Textbook

青木 浩幸¹ 榊原 寛² 原山 唱一² 馬場 孝夫²
Hiroyuki AOKI Hiroshi SAKAKIBARA Shouichi HARAYAMA Takao BABA

¹国際基督教大学 ²ビヨンド・パースペクティブ・ソリューションズ株式会社
International Christian University Beyond Perspective Solutions Co., Ltd.

【要旨】

デジタル教科書上で行われる学習活動の記録と管理方法の重要性に注目し、しおりメタファーによる「超しおり」を開発した。その仕様と期待される効果について議論する。

【キーワード】

しおり アノテーション 学習活動 振り返り 共有

1. はじめに

2020年の小学校教科書の改訂に合わせて各社デジタル教科書のプラットフォームが一新する。5年前の改定時におけるプラットフォーム統合の動きとは異なり、今回は複数のプラットフォームが競い合う状況であり、機能や操作性についての議論の活発化が予想される。議論を経てデジタル教科書が発展するためには、機能の仕様や設計意図を明らかにすることが有効だと考える。

我々は新興出版社啓林館、帝国書院との共同開発により、デジタル教科書プラットフォーム「超教科書」の開発を行っている。その新機能に、デジタル教科書上の学習活動の活性化を意図した「超しおり」がある。その学習過程の記録と管理のための仕様を説明し、教育的意義について議論する。

2. 学習活動と学習履歴

デジタル教科書が単なる電子書籍と異なるところは、用途が閲覧だけではなく、その上で学習活動が展開されることである。学習活動には、ペンやマーカー・付

箋による教科書紙面への書き込みや、付属のインタラクティブ学習コンテンツの利用がある。中橋ら(2016)はデジタル教科書でマーカーを引く活動が学習者の思考を可視化し、他人と自分の考えを比較することに役立つとしている。何度もマーカーを引き直しして試行錯誤できることがデジタルの強みであった。その他に本文の構造を整理するコンテンツやシミュレーションコンテンツが学習者の思考を支援する道具として活用されている。

学習活動により生じるデジタル教科書上の状態変化は学習者の取り組みの成果物であり、学習の振り返りや継続性から学習後も消えずに残ることが望まれる。今後学習者用デジタル教科書の利用が進めば、この「学習履歴¹」をどう利用し管理するかが重要になると考えられる。

しかしながら、従来の学習履歴は活動の最終状態しか保存されない、他人との作業結果の比較に合理的な方法が無いと

¹ 利用状況を意味する学習履歴と学習成果物を合わせたものを文部科学省は「学習記録」と呼んでいるが、本稿ではよく使われる用法として「学習履歴」を、学習成果物を含んだものとして扱う。

いう問題があった。最後の状態しか保存されなければ、誤りから学ぶことやどのように考えたかの道筋を振り返ることが困難である。他人との作業結果の比較には、画像化されて再操作ができなかったり、教科書の箇所との関連がなく管理が難しかったりする方法が多かった。

3. 超しおりの仕様

「超しおり」はしおりのメタファーを用いデジタル教科書上での学習過程の再生や受け渡しを可能にするしくみであり、これらの問題を解決することができる。

このしおりが作成されると、見えている紙面の視界や書き込み、コンテンツの状態といったビューアの閲覧状態が保存される。作成したしおりは図1の様に一覧表示される。ページごとに折りたたまれたしおり(A)は、通常のしおりのようにページ移動ができる他、現在開いているページについて個々のしおりが展開され(B)、これを選択することでしおり作成時点の閲覧状態が復元される。



図1 超しおりの一覧画面

同一紙面に複数のしおりを作成することで複数の作業結果を残して思考を比較することや、閲覧や作業の進行毎にしお

りを作成することで、パラパラアニメのように閲覧や作業過程を再現することができる。このしおりはファイルの形でエクスポートでき、教師や他の学習者に受け渡すことができる。このファイルをインポートすればしおりとして学習活動が統合され、学習活動が共有される。

4. 学習過程の記録と管理の意義

超しおりの過去の学習過程に行き来できる働きは、紙面への書き込みやインタラクティブコンテンツの試行錯誤を促進し、主体的な学びを支援する。また複数の考え方や他人の考え方との比較を通して対話的で深い学びを支援する。これまでデジタル教科書には作業過程を学ぶ動画コンテンツが含まれていたが、超しおりで学習者自身が自らの作業過程を記録し説明するコンテンツを作れるようになる。これは知識を創造する教育への転換となる(青木2014)。

また、従来学習履歴は教師や教育サービス提供者が学習分析のために用いられるものであった。超しおりのように学習履歴を学習者自身が利用し管理することが進めば「学習履歴は学習者のもの」という意識に繋がるのが期待できる。

参考文献

中橋雄, 中川一史, 佐藤幸江, 青山由紀 (2016) 国語科学習者用デジタル教科書のマーカー機能と授業支援システムの画像転送機能を活用して言葉を検討させる授業における指導方略, 日本教育工学会論文誌 40(Suppl.), 105-108.
青木浩幸, 原久太郎 (2014) 「眺めて学ぶ」から「動かして学ぶ」へ——SVGアニメーションコンテンツの可能性, 日本デジタル教科書学会年次大会発表原稿集 3, 9-10.

デジタル教科書・教材表示端末の運用管理の現状

The Status in Terminal Operations Management of The Digital Textbook

山口 大輔

Daisuke YAMAGUCHI

桐蔭学園

TOIN GAKUEN

【要旨】

本稿では、2022年の文部科学省の指針に伴う中等教育機関における全生徒への機器導入を年次進行で行った際の運用状況について現状を報告する。具体的には、3校規模の中等教育機関の前期課程相当でタブレット端末を導入した際、日常稼働状況が全体の7割であったことが端末管理システムの応答から得られた。生徒アンケートに基づき、自由記述において、日々の利用で名称が書けるほど意識に残るアプリケーションの回答結果も提示する。

【キーワード】

中等教育 一人1台学習者端末 端末管理 自由記述アンケート

1. はじめに

文部科学省は、学校におけるICT教育の整備について、2022年度までに、全国の高校以下の学校で3クラスなので1クラスの学習者が一人1台情報端末を持って授業へ取り組めるようにという指針が出された。[1] それよりも以前から多くの教育機関で、一人1台情報端末を持って授業に取り組む例が紹介されている。[2][3][4]

そこで本稿では、文部科学省の指針に伴う中等教育における機器導入を年次進行で行った結果、端末自体の状況を報告する。具体的には、3学校規模の中等教育機関でタブレット端末を年次進行で導入した際、日常の稼働率、未使用の推移、導入2年目の生徒が貸与機器返却時に行われた簡易アンケートの回答内容にも触れて説明する。

2. 学内での機器利用環境

タブレット端末を一人1台持って授業

に参加については、桐蔭学園では、2015年からタブレット端末を貸与形式で導入した。それに伴い、生徒の利用教室にWi-Fi設備と電子黒板もしくはプロジェクタとスクリーンも年次進行で設置した。

現在、教員は全員Apple社のiPadを貸与されている。容量や性能は、常勤と非常勤で異なる。教室では、電子黒板もしくはプロジェクターからスクリーンで映し出す場合、Apple社のApple TVに接続して投影している。そのため、配線のない状況で利用可能なため、従来の教科書と同じように端末を持ったまま、机間巡視しながら授業に取り組める環境が用意されている

中学過程の生徒は、全員がiPadを貸与されている。容量や性能は、入手時期の都合上、入学年度で異なっている。

3. 生徒の端末利用状況

生徒の利用状況について、端末準備期間からの稼働率(MDM[モバイル端末管

理]の定時報告がない端末数から貸与総数を引いた割合)を図1に表す。

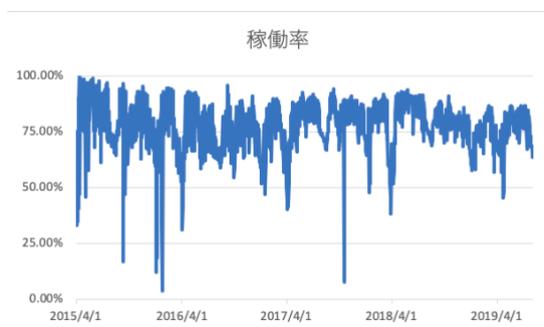


図1：生徒端末稼働状況

これまでの貸与日の時期が共通し、日常利用が言って期間ある5月連休明け授業から夏休み前74日間の稼働率(MDM[モバイル端末管理]の定時報告がない端末数から貸与総数を引いた割合)を図2に表す。

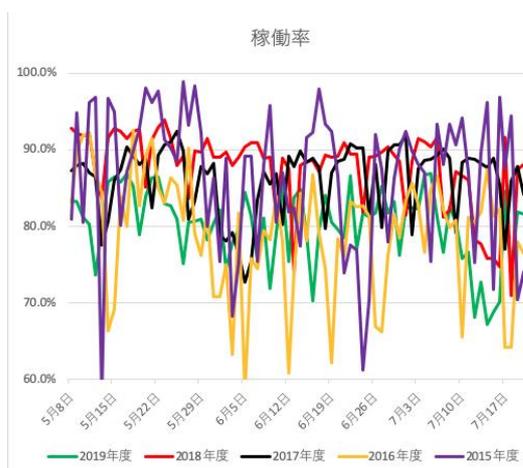


図2：生徒端末74日間稼働率

初年度と2年目は、特定のタイミングで7割を下回ることもあった。この2年が7月に入ると下降傾向にあるのは、半期制度から3学期制度への移行に伴い、授業期間の時期の変更によるものが大きい。突然利用率が上がるのは、学内での試験の振り返りの記録が貸与端末で行うことの影響である。

4. 2016年度生徒のアンケート結果

2016年度入学の生徒が貸与端末を返却する際、返却手続き中に記述式のアンケートを実施した。今回、全15クラス中、英語の授業でZ会のデジタル教科書がインストールされている生徒が20名以上いるクラス6クラスの結果(190名中188名回答)について触れる。生徒が利用した記憶に残っているAppはLoiLo社のロイロノートスクールで66.5%、デジタルアーツ社のiブラウザが20.2%、英語辞書ウィズダム2とKeynoteが9.04%だった。Z会のStudyLinkZは、7.98%であった。Z会の教科書導入は6クラス内で81%であり、その生徒だけで計算しても9.74%と然程変わらない。現在もデジタル教科書の入っているAppは英語のみであり、その他は教材として複数のAppから配信されている。ロイロノートスクールは、全教科で利用されているため、生徒の中に定着したと考える。他の結果については、執筆時点では、結果の精査中である。

参考文献

- [1]文部科学省、学校におけるICT環境の整備について(教育のICT化に向けた環境整備5か年計画(2018(平成30)~2022年度))、2017
- [2]田崎丈晴、九段中等教育学校における情報環境と情報教育、情報処理学会Vol.55, No.12(通巻597号), pp.1404-1407, 2014
- [3]山口大輔：単元別デジタル教科書教材の予習効果, JSDT年次大会発表原稿集 pp.49-50(2017)
- [4]山口大輔：EdTech活用における連絡伝達確認教育の重要性とその結果, JSDT年次大会発表原稿集 pp.43-44(2018)

学校でのタブレット端末利用に伴う 生徒の健康面に対する意識変化

Change in Students' Attitude Toward Their Health with the Use of Tablets at School

柴田 隆史¹, 藤井 彌智¹, 山崎 寛山², 佐藤 和紀³, 堀田 龍也⁴
Takashi SHIBATA¹, Misato FUJII¹, Noritaka YAMAZAKI²
Kazunori SATO³, Tatsuya HORITA⁴

¹東京福祉大学教育学部, ²三条市立大島中学校
³常葉大学教育学部, ⁴東北大学大学院情報科学研究科
¹School of Education, Tokyo University of Social Welfare,
²Ojima Junior High School, ³Faculty of Education, Tokoha University,
⁴Graduate School of Information Sciences, Tohoku University

【要旨】

タブレット端末を使った学習における健康面への懸念に関して、中学生を対象としてアンケート調査を実施し、タブレット端末の導入前後で比較した。その結果、導入後において、視力低下や視覚疲労に関する懸念が増加し、特に、長い時間使うことに対する懸念に有意な増加がみられた。タブレット端末の使用により実際に視覚疲労が生じていた可能性も考えられるが、生徒自身に健康面に対して配慮する自覚が生じたことが考察された。

【キーワード】

ICT タブレット端末 中学生 疲労 健康面

1. はじめに

2019年4月から、紙の教科書と併用して学習者用デジタル教科書が用いられるようになり、児童生徒が学校でICT機器を用いる機会がより一層増えると予想される。しかし、学習効果の向上が期待される一方で、ディスプレイを備えるデジタル機器を用いることによる健康面への影響が懸念されている。例えば、文部科学省・学びのイノベーション事業による調査では、教員の懸念として、特にドライアイ（眼精疲労含む）や視力の低下、姿勢の悪化が報告されている¹⁾。そのため、学校でのICT活用においては、安全性や快適性の検討といった人間工学的な視点も必要とされる²⁾。

筆者らは、ICT機器利用における健康

面への懸念に関して検討を進めており、これまでに、生徒よりも保護者の方が目の疲れなどの健康面への影響を心配していることや、保護者自身が目の疲れを感じやすいほど、自分の子ども（生徒）に対して目の疲れの心配をしていることを報告した³⁾。本稿では、授業でタブレット端末を使うようになったことによる生徒の意識の変化について、特に懸念された項目に着目して報告する。

2. 方法

タブレット端末の導入が決まっていた公立中学校において、その導入前と導入約9ヶ月後に、タブレット端末を使った学習における健康面への懸念に関して、アンケート調査を実施した。対象は中学

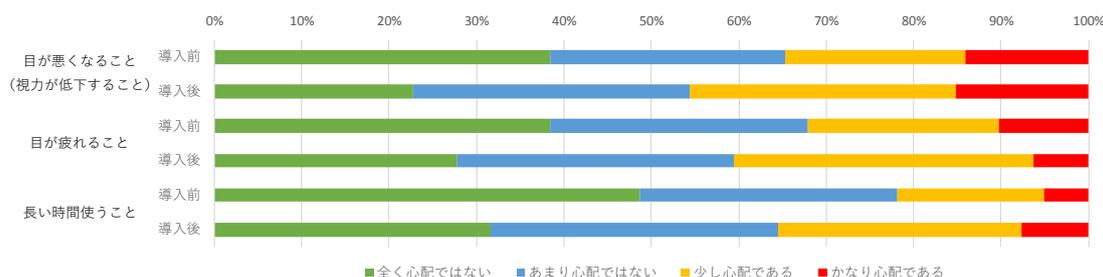


図1 タブレット端末導入前後における生徒の健康面に対する意識

1年生から3年生までの78名であり、実施時期は2018年5月と2019年2月であった。

質問項目は、学びのイノベーション事業実証研究報告書において挙げられた懸念事項¹⁾を基に作成した18項目であった。それぞれに対して、どのくらい心配に思っているのかを4件法で回答させた。

3. 結果

最も懸念されていた項目は、導入の前後ともに「目が悪くなること(視力が低下すること)」であった。「かなり心配である」「少し心配である」のいずれかへの回答を、その項目に対して心配している生徒の回答とすると、導入前は34.6%であったのが、導入後は45.6%に増加した(図1)。また、2番目に懸念されていた項目は、導入の前後ともに「目が疲れること」であり、導入前の32.1%に対して導入後は40.5%に増加した。さらに、導入後において3番目に懸念されていた項目は「長い時間使うこと」であり、導入前の21.8%から35.4%に増加した。

「全く心配ではない」を1、「あまり心配ではない」を2、「少し心配である」を3、「かなり心配である」を4として算出した結果、「長い時間使うこと」は有意に増加していた($t(77) = -2.76, p < .01$)。また、「目が悪くなること(視力が低下すること)」は有意傾向を示した。

4. 考察とまとめ

視力低下と視覚疲労、長時間利用に関する懸念は、導入後に増加した。実際に視覚疲労が生じていた可能性も考えられるが、「長い時間使うこと」に対する懸念が有意に増加していたことから、タブレット端末を使い始めたことにより、生徒自身に健康面に対して配慮する自覚が生じたことが考察された。これらをより詳細に検討するために、疲労に関する実態調査や生徒の健康管理に関する意識調査が必要だと考えられた。今後ますますICT機器が利用されていく状況を考えると、子ども自らが健康面に配慮してICTを活用するリテラシーが必要であろう。

本研究の一部は、JSPS 科研費18H01045の助成を受けたものである。

参考文献

- 1) 文部科学省, 児童生徒の健康面への影響等に関する配慮事項, 学びのイノベーション事業実証研究報告書, 2014.
- 2) 柴田隆史, 佐藤和紀, 堀田龍也, 小学生のタブレット端末利用における映り込みや身体的疲労に関する調査, 日本教育工学会研究報告集 JSET16-4, pp.71-78, 2016.
- 3) 柴田隆史, 藤井彌智, 山崎寛山, 佐藤和紀, 堀田龍也, 学校でのICT導入に対する生徒と保護者の健康面に関する意識, 日本人間工学会関東支部第48回講演集, pp.86-87, 2018.

社会科教科書のデジタル化と授業デザイン

-小学校5年生のデジタル教科書の改善と開発を意図して-

Digitization of The Social Studies Textbook and Class Design

-Intended for The Improvement and Development of Digital Textbooks for The Fifth Grade-

岡崎 均

Hitoshi OKAZAKI

大阪体育大学

Osaka University of Health and Sport Sciences

本研究では、教科書を活用した質の高い社会科授業への改善を図るため、デジタル化のための紙媒体の教科書分析結果による課題を踏まえ、説明型と考察型の構造を組み込んだ授業デザインの方法を示し、デジタル教科書の開発事例と開発の方向性を明らかにした。

【キーワード】

小学校 社会科 学習者用デジタル教科書 授業デザイン 教材開発

1. 問題の所在と研究目的

情報化、グローバル化が進展し分析的、批判的な思考や探究、問題解決、見方や考え方の育成が一層求められているようになった。このことを考えれば、社会事象や歴史事象を探究する教科書として、社会科の果たす役割は大きい。しかし、学校現場では、社会科をどのように指導していけばよいのか悩む教員が増え、教師の若年化もあり、これまで蓄積された実践や指導方法の継承が困難となっている。

この状況に対し考えられる方策は、研修の充実と指導力の向上を図ることだが、新たな教科書の開発と活用の改善を図ることでも、この問題に対応できるのではないか。つまり、学習指導の標準である教科書をデジタル化することで、またデジタル化しないまでも、教科書分析から得られた設計理論を授業デザインに組み込めば、資料を分析したり関連付けたり問題解決のために思考したりして、社会科の指導がより質の高い探究的な学習指導へと改善が可能になるのではないか、

というのが本研究の目的である。

2. 社会科教科書の課題とデジタル化

紙媒体とは異なる長所があるからこそ、教科書をデジタル化する意義が見出せるのだが、事象の分析や関連付けた思考、見方・考え方の育成に、電子媒体の特性は活かさないのだろうか。そのためには、まず、前提となる紙媒体の教科書はどのような構成で、どんな課題があるのか、事象の関連付けや説明、思考の根拠となる資料と本文の関係に着目し、解明する必要がある。

そこで、小学校社会科教科書（平成23年版）の4社の産業学習の見開き276ページ1393の本文について、本文の質と関連する資料の構成ユニットを抽出、分析したところ、次の課題が明らかになった。

第1は、紙で提供される社会科教科書は、紙幅という媒体の限界により、多くの本文において関連資料の不足の状態が生じている。第2は、紙媒体の教科書は本文と関連する資料が見開きページに巧

みにレイアウトされているが、これはあくまで紙面という物理的制約の前提に基づいており、必ずしも学習者の理解を前提にはしていない。

現在市販されている教師用デジタル教科書は、紙媒体の構成をそのまま電子化しており、紙媒体の教科書の課題を抱えたまま教科書のデジタル化が進んでいる。具体的には、現行教師用デジタル教科書は、動画の提示や本文の分割提示など、電子媒体の特性を活かす試みが多く為されているものの、本文に記述される知識の段階毎に資料や本文を関連付けたり比較したりして思考するなどの学習活動が保障された構成ではない。

3. 説明型と考察型の構成ユニットを活用した授業デザイン

しかし、内容の理解を基本にする教科書構成の手がかりとなるのが、紙媒体の教科書分析から抽出した説明型と考察型の2つの構成ユニットである。説明型とは、本文の内容の具体的説明として資料を参照し理解を図る構成ユニットの構造である。考察型とは、資料を複数考察し関連付け思考し、本文の内容の理解を図る構成ユニットの構造である(図1)。

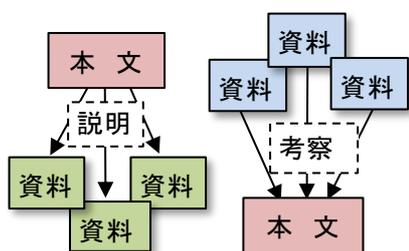


図1 説明型と考察型の構造

この説明型と考察型の構造に基づき、教科書の内容理解が深まる授業をデザインするには、紙媒体の教科書の本文と関連する資料から構成ユニットを特定し、説明型か考察型かを考え不足する写真等

の資料を補い、説明したり考察したりする学習活動を展開すればよい。

4. 社会科デジタル教科書の開発事例

説明型と考察型の構造は、本文と資料の提示順序(指導過程)も含まれているので、電子媒体で構成すれば、より有効に資料を比較、照合、分析し関連付けて思考し本文を理解することが可能になる。

つまり、考察型では、複数の資料を先に提示し関連付けて思考させた後、本文を提示し理解を図ることができる。説明型では、本文の説明として画像資料を提示することで、内容が分かりやすくなる。

説明型や考察型の資料提示により理解と思考が可能な機能を組み込んだデジタル教科書を開発すれば、または紙媒体の教科書にQRコードを示し、電子媒体の活用を組み込むなどすれば、紙の教科書で不足する資料を補い音声や動画も活用し、より質の高い学習指導が全単元にわたって可能になると考えられる。

5. 研究の成果と今後の課題

以上のことから、社会科教科書のデジタル化にあたっては、資料の拡大提示や書き込み、保存の機能に加え、①紙媒体では掲載できない動画等の形態の資料を組み込み、②リンクを埋め込み、関連付けや比較・照合など資料の動的な提示機能を実装し、③説明型と考察型の提示順を保障する構造を付加することで、紙媒体以上の深い思考と理解が可能になり、指導を苦手とする教師も含め誰もが質の高い学習指導への改善を図れるようになる。しかし、文部科学省は学習者用デジタル教科書を紙の教科書と同じと規定し、動画等を扱うデジタル教材と分けている。今後のデジタル教科書の開発研究の進展が懸念される。

STEAM 教育の視点を取り入れた小学校図画工作科における プログラミング教育の授業開発と実践

Development and Practice of Programming Education Based on STEAM Education in the Art and Handcraft

三井 一希^{*1,*2} 佐藤 和紀^{*3} 萩原 丈博^{*4}
Kazuki MITSUI Kazunori SATO Takehiro HAGIWARA
竹内 慎一^{*5} 堀田 龍也^{*6}
Shin-ichi TAKEUCHI Tatsuya HORITA

山梨県北杜市立泉小学校^{*1} 熊本大学^{*2} 常葉大学^{*3}
Izumi Elementary School Kumamoto University Tokoha University
ソニー株式会社^{*4} 株式会社NHK エデュケーショナル^{*5} 東北大学^{*6}
Sony Corporation NHK Educational Corporation Tohoku University

【要旨】

本研究では、図画工作科においてSTEAM教育の視点を取り入れたプログラミング教育の授業を開発し、実践した。プログラミングツールにはIoTブロックを採用した。評価の結果、プログラミングツールを活用してSTEAM教育型の授業を実施することで、児童の興味や満足感をより高められることがわかった。また、児童に豊かな発想が生まれ、表現の幅が広がることが示された。

【キーワード】

プログラミング教育 STEAM教育 IoTブロック 図画工作科

1. はじめに

2017年告示の小学校学習指導要領では、各教科等の特質に応じてプログラミング教育を行うこととされており、現在、さまざまな授業の開発が進められている。

本研究では、小学校図画工作科において、STEAM教育の視点を取り入れた授業を開発し実践した結果について報告する。STEAM教育とは、STEM教育にART(芸術)を加えたものを指す。新井^[1]は、STEM教育は科学技術的なアプローチによって現実の課題を想像的に解決する問題解決のためのプロジェクト型の学習であるとしている。そこで、本研究においても、科学技術的なアプローチとしてプログラミングを行う活動を取り入れ、そこに芸術的要素を加え、さらにプロジェクト型の学習となるような授業の開発を目指した。

2. 方法と評価

2.1 プログラミングツール

本研究ではプログラミングツールとして、「MESH」(ソニー株式会社)を採用した。MESHは、センサーやボタンなどを搭載したIoTブロックを、専用のアプリ上でつなぐことでさまざまな仕組みを簡単に実現できるツールである。MESHはビジュアルプログラミングのように画面上だけで動作するのではなく、実際に機器を操作できることが特徴である。

2.2 研究対象者

X小学校の4年生38名を対象に2018年10月に授業が行われた。児童は、能力が偏らないように教師が指定した3~4人でグループを作り授業を受けた。児童らは、MESHを継続的に利用しており、全員が基本的な操作ができる状況であった。

表1 授業の流れ (2018年10月実施)

時間(分)	主な学習内容
1日目	105 ・段ボールの特徴を生かして、用意した材料を使って各自が箱をつくる。
2日目	30 ・完成した作品の発表会をする。 ・学習の振り返りをする。
3日目	15 ・MESHを使って改良する箱をグループ内で1つに決める。 ・カードを使って、どのようなプログラムを組むのかを検討する。
4日目	30 ・カードを使って検討した結果をもとに、MESHと箱を組み合わせた作品をつくる。
5日目	45 ・完成した作品の発表会をする。 ・学習の振り返りをする。

(小学校の1単位時間は45分、5単位時間を使用)

2.3 授業デザイン

本研究では、図画工作科「おもしろアイデアボックス」という単元においてSTEAM教育の視点を取り入れた授業を開発する。この単元では、児童が使いやすさや楽しく使える工夫等を考えながら、自分の物を入れる箱をつくる学習を行う。表1に学習内容と設定時間を示す。教科書どおりの展開では1日目の内容で終わることが多いが、STEAM教育型の授業とするために、2日目の活動を取り入れたことが今回開発した授業の特徴である。

授業を開発するにあたり、以下の点に留意した。

- ・表現しているものを、プログラミングを通じて動かすことにより、新たな発想や構想を生み出す学びとなること。
- ・課題の設定、計画、実行、振り返りという問題解決の流れを意識したプロジェクト型の学習となること。

2.4 評価方法

プログラミング実施前(1日目)と実施後(2日目)のアンケート結果の比較、2日目終了後に書いた振り返りの自由記述の内容、MESHを用いて実現したアイデアの内容から本研究の結果を評価する。アンケートはARCSモデルをもとに作成した。振り返りの内容の分析にはテキストマイニングツール^[2]を用いた。

表2 アンケート調査の結果 (n=38)

質問項目 (今回の授業は)	1日目	2日目	有意差検定
1 おもしろい	4.21 (0.78)	4.68 (0.47)	0.00**
2 やりがいがある	4.45 (0.56)	4.66 (0.48)	0.09
3 力を付けられる	4.47 (0.51)	4.53 (0.51)	0.60
4 またやりたい	4.68 (0.47)	4.90 (0.31)	0.03*

5 よくあてはまる, 4 ややあてはまる, 3 どちらともいえない
2 あまりあてはまらない, 1 全くあてはまらない **p<.01, *p<.05

3. 結果

表2にアンケート調査の結果を示す。

「おもしろい」「またやりたい」の項目で有意に数値が向上したことがわかった。

続いて、38件の自由記述から、「名詞-形容詞」の係り受け出現頻度の内容を分析したところ、「音-おもしろい」「コンピューター-すごい」「最初-難しい」等の組み合わせが見られた。最初はプログラミングの難しさを感じつつも、音が出せることにおもしろさを感じたり、テクノロジーのすごさに気付いたりしたことが窺えた。

また、児童は「引き出しに入っている物を音声で教えてくれる箱」や「開ける度におみくじが行われる箱」といったアイデアを具現化した。指導主事経験のある教師Sにこの結果を評価してもらったところ、「どの作品もプログラミングを通じて豊かな発想が生まれ、表現の幅の広がりを感じる」との評価を得た。

謝辞

本研究は、ソニー株式会社、NHKエデュケーションと、東北大学、常葉大学との共同研究である「IoTブロックを活用した小学校プログラミング教育の実践的研究」プロジェクトによるものである。

また、本研究の一部は科学研究費補助金(課題番号:19H00197, 研究代表者:三井一希)の助成を受けた。ここに記して感謝申し上げます。

参考文献

- [1]新井健一(2018)これまでのSTEM教育と今後の展望. STEM教育研究. Vol.1:3-7
- [2]UserLocalAI テキストマイニング. <https://textmining.userlocal.jp/> (参照日 2019.06.30)

NPO 法人としてのプログラミング教育の実践報告

Practice report of programming education as NPO corporation

中島 征一郎

Nakajima Seiichiro

特定非営利活動法人 Grow Up
Non Profit Organization Grow Up

【要旨】

本報告は、当NPO法人が実践してきたプログラミング教育について報告するものである。2020年に向けて、より多くの子ども達にプログラミングの楽しさを伝えるために、費用をかけずに小学校に今ある設備のみで行う事とし、ブラウザで実行可能なビジュアルプログラミング言語「ビスケット」を用いて授業を行なった。また外部講師による特別授業ではなく、教員が行えるような授業内容とした。

【キーワード】

特定非営利活動法人、Viscuit、ビスケット

1. はじめに

2017年11月に十日町市で開催されたICT講演会において、初めて世界のICT教育を知ると共に、2020年度からプログラミング教育が義務化される事を知って驚いた。同時期に導入される英語と道徳とがあり、教員の負担が増大し対応しきれないのではと危惧したからだ。

「これは民間の出番である」と確信した。教員の負担を減らし、子ども達により良い学びの場を提供する事は当NPO法人の目的とも合致する事であり、行動を開始した。

知り合いの学校関係者に聞くと、誰もプログラミング教育を実践している人はいなかった。すでに実施している学校もあれば、プログラミングを知らない子ども達もいる。その教育の格差をなくしたいと考えた。

実施にあたり予算をかけずに、ロボット等特別な機器を用いずに現状の機器で行えるものとして、ブラウザで実行可能

なビジュアルプログラミング言語「ビスケット」を用いる事とした。また内容についても、外部講師による特殊な授業とならないように、教員が授業可能な内容になるように意識して作成した。

もちろん、学習指導要領とプログラミング教育の手引きを読み込み、文部科学省の考えと合致する内容とした。

2. 目的

本実践で目的としたのは「子ども達がプログラミングを楽しむ」と「教員が本授業と同等の授業を再現し行える授業を作る」の2つである。

民間だからこそ、プログラミングが勉強になる前に、プログラミングの楽しさを知って欲しいと考えた。そのため得意な子には難しい課題を、不得意な子は簡単な課題を用意することで、達成感を持たせプログラミングを楽しみ思ってもらえるような内容とし、子どもの能力に

合わせて授業進度が異なるような授業内容にした。

また、講師の特殊技術を用いた授業では、講師の数が圧倒的に足りないため、特殊な技術を習得していなくても教員であれば誰でもできるような内容とすることで、子ども達の学習機会を可能な限り平等にする事を目指す。

3. 実施の概要

2018年度は、十日町市立川治小学校6年生2クラス合計4時限、柏崎市立田尻小学校5年3クラス合計7時限プログラミング授業を行なった。どちらもビスケットを用いて、川治小学校では読解力を主とした内容とし、田尻小学校ではゲーム作成を主とした内容とした。

川治小学校では、基本的なプログラミングを伝えながら、読解力を向上させるように文章で問題を出した。

□ Stage2-2:1匹の魚が口をパクパクさせながら右から左へ泳いでいます。水底を青と赤色のウミヘビが体をくねらせ、左から右へ魚よりもゆっくりと進んでいます。

完成したら手を挙げ、確認を受け、合っていた場合は□ にレ点を入れ、間違っていた時はヒントを出す事とした。

田尻小学校では、ゲーム作成を行なった。宝箱ゲームから、シューティングゲームまで作成した。家でもプログラミングを行なっている子どもは好きに進ませ、プログラミングが苦手な子どもを対象として授業を行なった。まず、完成したプログラムで遊んでみせ、その後、個々のプログラムを作ってみせ、やらせて、次のプログラムを作ってみせ・・・を繰り返して行なった。

4. 結果と考察

実際に授業を行って、多くの子ども達はプログラミングが好きであり、デジタルネイティブと呼ばれるだけの能力を示した。障害のある子どもも授業を受けてもらい、楽しかった、もっとやりたい!との学習意欲を示してくれた。普段落ち着きがない子どもであっても、プログラミング授業の時は高い集中力を示した。

だが「教育現場にプログラミング教育が浸透していない」と感じた。それは学校だけでなく、教育委員会や市議会議員等も同様である。「プログラミングは専門知識が必要であり自分にはできない」と自分の学生時代に触れたプログラミング言語を子ども達に教えると思いついている人も多く、プログラミング教育について明確な指示が出されていない理由の1つだと考える。

また今後必要になってくるのは、プログラミング教育を行える人材をどう育成するか?である。教員は業務多忙であり、そこに押し付けてもより良い教育効果が出るとは考え難い。もちろん今後は必要な事ではあるが、目の前の課題としては学校外の人材をどう活用するかが現実的である。学校外の人材をどう育成し活用するかが、教員の負担軽減と講師人件費削減のためにも効果的だと考える。

残念ながら、プログラミング授業をまだ受けた事がない子ども達はたくさんいる。実際に授業を行なった子ども達と、授業を受けていない子ども達には明確な格差が生まれている。特別な機材を用いた素晴らしい授業も必要ではあるが、まずは子ども達全員にプログラミングに触れる授業を行い、2020年を迎えるべきと考えている。

小学校プログラミング教育における実践研究の 動向に関する調査研究

Survey on Trends in Practical Research in Elementary School Programming Education

磯川 祐地* 佐藤 和紀** 清水 雅之* 堀田 龍也***
Yuchi ISOKAWA Kazunori SATO Masayuki SHIMIZU Tatsuya HORITA

上越教育大学大学院* 常葉大学** 東北大学大学院***
Joetsu University of Education Tokoha University Tohoku University

【要旨】

2020年度から小学校でプログラミング教育がスタートする。本研究では、文部科学省(2016)「小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について(議論の取りまとめ)」が公表された2016年6月から2019年6月の約3年間を対象とし、小学校プログラミング教育の実践研究の動向について調査を実施した。その結果、実践研究の件数は年々増加傾向にあるが、高学年に偏っており、総合的な学習の時間、算数科、理科を中心に実践研究が行われていた。また、Scratchなど特定の教材・環境に偏って実践研究が行われていることが示唆された。

【キーワード】

プログラミング教育 プログラミング教材 初等教育

1. はじめに

2020年度から小学校におけるプログラミング教育が位置付けられた(文部科学省2017)。また、プログラミング教育の導入に伴い、2018年11月に小学校プログラミング教育の手引(第二版)が発行され、小学校プログラミング教育のねらい、取組例などが解説されている(文部科学省2018)。

これまで小学校プログラミング教育に関する実践研究は様々に行われてきたが、それらの動向について整理した研究は見当たらない。そこで本研究では、小学校プログラミング教育に関する実践研究を収集・整理し、その動向を明らかにすることを目的とした。

2. 研究の方法

文部科学省(2016)「小学校段階にお

けるプログラミング教育の在り方について(議論の取りまとめ)」が公表された2016年6月から2019年6月の約3年間を対象とし、日本教育工学会(JSET)、デジタル教科書学会(JSDT)、日本教育メディア学会(JAEMS)、教育システム情報学会(JSiSE)、日本教育情報学会(JSEI)、日本教育工学協会(JAET)、情報処理学会(IPSJ)の計7学会の論文誌、全国大会・年次大会・研究会について調査を実施した。なお、本調査では、原稿等が確認できなかったJAEMS、JSiSE、JSEI、IPSJの研究会、JAEMS、JSEIの全国大会は、対象外とした。そして、実践研究の件数、対象者、教科、使用教材・環境について整理を試みた。その際、1つの実践研究で複数の学年、教科、教材・環境に関わる場合は、それぞれを1件としてカウントした。

3. 結果と考察

実践研究の件数の結果を図1に示す。全体で142件の実践研究が見られた。2016年は15件(10.6%)、2017年は36件(25.4%)、2018年は75件(52.8%)と増加傾向にあり、2019年は6月までに16件(11.3%)の実践研究が見られた。

研究の対象者の結果を図2に示す。小学生を対象とする実践では、5年生は39件(21.2%)、6年生は45件(24.5%)と高学年での実践が多く見られた。なお、対象学年が不明な実践研究については、「小学生」として集計した。そのほか、小学校教員を対象とした研究が16件(8.7%)、教員養成課程の大学生を対象とした研究が13件(7.1%)見られた。

実施された教科等の結果を図3に示す。総合的な学習の時間の24件(26.1%)が最も多く、次いで算数科の14件(15.2%)、理科の9件(9.8%)であった。また、ワークショップ・イベントでの実践が15件(16.3%)見られた。

使用されたプログラミング教材・環境では、Scratchが38件(27.9%)と最も多かった。

本調査の結果、実践研究の件数は年々増加傾向にあるが、その対象は小学校高学年に偏っていた。また、総合的な学習の時間、算数科、理科を中心に実践研究が行われていた。さらに、計40種類の教材・環境を用いた実践が見られたが、Scratchなど特定の教材・環境に偏っていることが示唆された。

4. まとめと今後の課題

本研究では、小学校プログラミング教育に関する実践研究の動向を明らかにすることを目的とし、実践研究の整理を試みた。その結果、実践研究は年々増加傾向にあるが、学年や教材・環境の偏りが

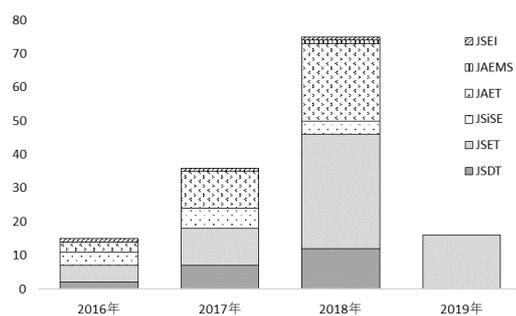


図1 研究の件数

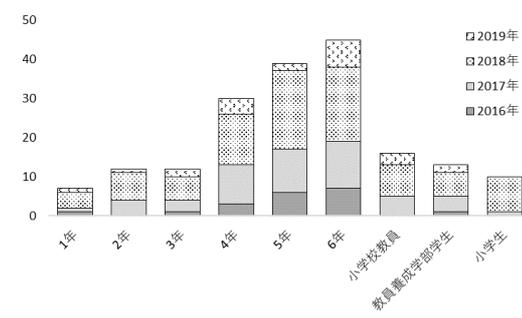


図2 対象学年等

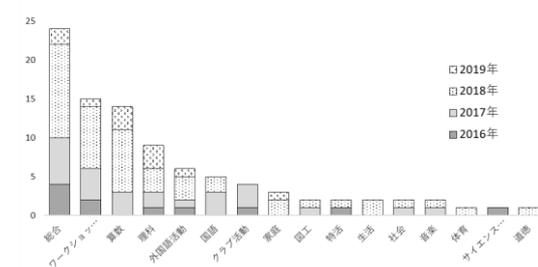


図3 実施された教科等

示唆された。

今後は、実践された単元など、より詳細な整理を行っていききたい。

参考文献

- 文部科学省(2016) 小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について(議論の取りまとめ). (2019.07.07 確認)
- 文部科学省(2017) 平成29年告示小学校学習指導要領. (2019.07.07 確認)
- 文部科学省(2018) 小学校プログラミング教育の手引(第二版). (2019.07.07 確認)

プログラミング教育を学校現場においてどの様に進めるか

How to promote programming in elementary school

谷本 康
Yasushi TANIMOTO

中村 武弘
Takehiro NAKAMURA

亀山市立昼生小学校
Hiruo Elementary School

奈良教育大学
Nara University of Education

【要旨】

2020年度からの学習指導要領に伴いプログラミング教育が実施される。学習指導要領解説はもとより、手引書も出され実施に向けた対応が進められている。しかし、本市を始め情報が入ってくる学校の様子からプログラミング教育の実施に十分な準備が整ってきているとは感じられない。

そこで、今までの実践を元に、プログラミング教育をどの様に各教科・領域において進めることが現場の教員において、負担が少なく必要性を感じ実践に移していけるか研修計画を作成し実践した。

【キーワード】

プログラミング教育 プログラミング的思考 新学習指導要領

1. はじめに

2020年度からの学習指導要領に伴いプログラミング教育が実施される。学習指導要領解説はもとより、手引書も出され実施に向けた対応が進められている。

先進的な自治体においては、カリキュラムを作成し、実施に向けたハードやソフトの整備が進んでいる。

本市においては、プログラミング教育の取り組みも進められているが、教員にその意識が浸透しているとは感じられない状況である。

2. 目的

プログラミング教育を校内で推進する研修サイクルの計画と実践を行う。

3. 対象

亀山市内の3小学校

K小学校 12名、N小学校 11名、H小学校 9名 教員 32名

何れの学校も市の情報研修（プログラ

ミング）メンター育成校の指定を受けている。K小とN小は、一昨年前から三重県教育委員会のプログラミングメンター育成事業に参加して研修を進めてきた。

4. 研修内容

プログラミング研修は、以下のように1から6を1サイクルとする。ただし、1導入研修については、最初の1回のみとする。

1 導入研修

2 授業実践（アンプラグド）・反省会（ワークショップ型式）

3 実践研修Ⅰ

4 授業実践・反省会（ワークショップ型式）

5 実践研修Ⅱ

6 授業実践・反省会（ワークショップ型式）

を実施する。

①導入研修について

学習指導要領に記載されているプロ

プログラミング教育についての説明(プログラミング体験と思考)、教科等での学びをより確実なものとする、教科横断的に取り組む、カリキュラムマネジメントの必要性についてふれる。

②授業実践(アンプラグド)について

最初の授業は、プログラミング的思考の「より意図した活動に近づける為の思考」を意識させ、教科や生活場面においても、この内容に迫れる題材を選択する。

③実践研修Ⅰ・Ⅱについて

プログラミング教育実践に向けた学びと先行事例等の検討を行う。

④反省会について

プログラミング体験を含め、各教科・領域での活用場面の妥当性、次回につなげるため自分が実践でできる題材を2つ程度考える。

5. 結果

<K 小学校>

プログラミング教育に取り組始めて3年目となり、研修サイクルが機能している。開始当初は、プログラミング的思考を意識した授業を行い、昨年度より研修テーマに「論理的思考」を位置づけている。論理的思考育成カリキュラムを作成中である。プログラム体験と関わっては各学年学期1回程度である。プログラミングやICT活用に苦手意識を持った教員が少なく、具体的に例示し普通の授業との境を取り除けば教科内での活用も進んだ。

<N 小学校>

プログラミング教育に取り組始めて2年目となり、概ね研修サイクルが機能している。情報担当が中心となり芸術教科と総合的な学習の時間においてプログラミングを活用した授業を6回実践している。プログラミングやICT活用に苦手意識を持った教員とそうでない教員のギャップ

が大きい。プログラミング的思考を意識した授業づくりでは協調できるが、プログラミング体験を授業に組み込むことには抵抗が大きい。

<H 小学校>

プログラミング教育に取り組始めて2年目となり、研修サイクルは今年度から開始した。昨年度は、2人がプログラミングを活用した授業を実践した。

6. 結論

何れの学校においても、プログラミング研修サイクルの実施は可能であった。しかし、実践研修の内容は各校の実態によって異なり、苦手意識を感じている教員がいる場合はプログラミング的思考・アンプラグドを教科学習の中に取り込んだ授業実践を紹介し、普段の授業とかけ離れたものでないと感じさせることが大切である。プログラミング体験においては、教師の自己満足に陥らないよう、体験の難易度と教科・領域のねらい(例えば、論理的思考など)との両立を意識させた授業づくりとなるようにさせた。

7. 課題

授業実践(アンプラグド)において、教科学習との融合を一層進める必要がある。小学校プログラミング教育の手引C領域での実践を増やすと共に児童のプログラミングスキル育成の時間を確保するカリキュラムマネジメントが必要である。

8. 参考文献

小学校プログラミング教育の手引(第一版・第二版) - 文部科学省

日本教育工学会論文誌 39(3), 127-138, 2015 教員養成・現職研修への教育工学的アプローチの成果と課題

学習者用コンピュータ「1人1台環境」で指導者用デジタル教科書を効果的に活用する数学科授業の実践

Practice of the mathematics class which effectively utilizes the teachers' digital textbook in the environment that ensures one computer per student

安藤 和弥
Kazuya ANDO

千葉大学教育学部附属中学校
Attached Junior High School Faculty of Education Chiba University

【要旨】

本稿では、中学3年の数学科「平方根」において、指導者用デジタル教科書に収録されているデジタル教材をアレンジしたコンテンツを学習者用の各タブレット端末に配信することで、生徒が「1人1台環境」を効果的に活用できるようにした授業実践を報告する。

【キーワード】

学習者用コンピュータ「1人1台環境」 指導者用デジタル教科書 中学3年数学 デジタル教材

1. はじめに

令和2年(2020年)度から順次全面実施される新学習指導要領では、今後の学習活動において、より積極的にICTを活用することが求められている。

さらに、平成30年6月15日に閣議決定された第3期教育振興基本計画においては、測定指標として、「学習者用コンピュータを3クラスに1クラス分程度整備」等が、政府全体の方針として設定された。

特に、学習者用コンピュータについては、第2期教育振興基本計画の「3.6人/台」から「3クラスに1クラス分程度」に変更された。最終的には「1人1台専用」が望ましいとしつつも、全国的な配備状況等も踏まえ、当面は、授業展開に応じて必要な時に「1人1台環境」を可能とする環境の実現が適当とされた。

現在、筆者の所属する千葉大学教育学部附属中学校(以下、本校)では、各学年に40台ずつのタブレット端末が配備され、授業展開に応じて必要な時に「1人1台環境」が実現可能となっている。し

かし、各タブレット端末に学習者用デジタル教科書がインストールされておらず、各教科予算で購入した指導者用デジタル教科書の画面を、教師機から大型提示装置を通して拡大表示させるに留まっている。

そこで、本稿では、中学3年の数学科「平方根」において、指導者用デジタル教科書に収録されているデジタル教材(以下、収録デジタル教材)をアレンジしたコンテンツを学習者用の各タブレット端末に配信することで、生徒が「1人1台環境」を効果的に活用できるようにした授業実践を報告する。

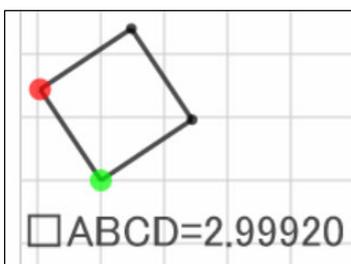
2. 指導者用デジタル教科書とデジタル教材のアレンジに使用したソフトウェア

本校数学科では、新興出版啓林館「未来へひろがる数学 CoNETS 版」の指導者用デジタル教科書を採用しており、本実践におけるデジタル教材のアレンジは、Microsoft Excel の他、「GC/html5」(愛知教育大学教授飯島康之氏開発)や、「GeoGebra Classic5」を使用して行った。

3. アレンジしたコンテンツの実際

(1) 面積 n の正方形作り

収録デジタル教材では、面積の値が自然数となる正方形のうち、1マス1cm四方の方眼紙の格子点上に頂点がない面積3,6,7 cm²の正方形を作りにくくなっている(図1)。そこで図2のように、3が2と4のちょうど中央の値であることから、



面積2, 4の正方形の中心と向きをそろえることで、面積3の正方形を作成できるようにした。また、面積6は4と8の中央の値、面積7は5と9の中央の値として、同様の方法で面積の値が6や7の正方形も作成することができた。

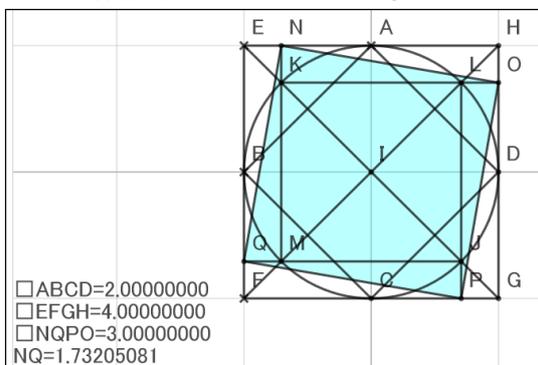


図2: アレンジ後の「面積3の正方形作り」

(2) 平方根の近似値を求める

収録デジタル教材では、平方根の近似値を求めようとしても、小数点以下9桁

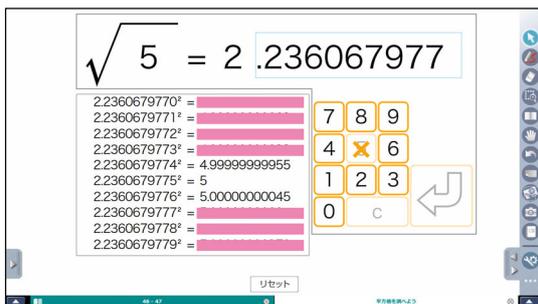


図3: 平方根の値を求める収録コンテンツ

までしか求められない(図3)ため、さらに多くの桁数まで求められるようにMicrosoft Excelを使ってリメイクした。

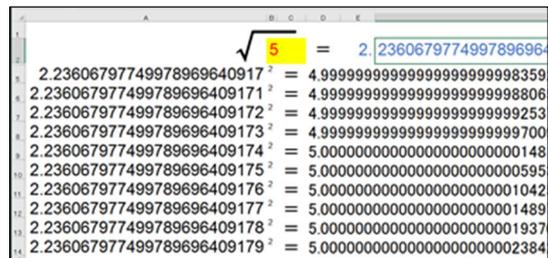


図4: アレンジ後の「 $\sqrt{5}$ の値」

(3) 平方根の利用

収録デジタル教材では、直径5cmの円内に直径2cmの円を重ならないように4枚入れられるか、小円4つを大円の中に動かす内容になっている(図5)。そこで、「小円4つがはみ出さないように大円の半径をどこまで小さくできるか」と発展させたコンテンツにアレンジした。(図6)

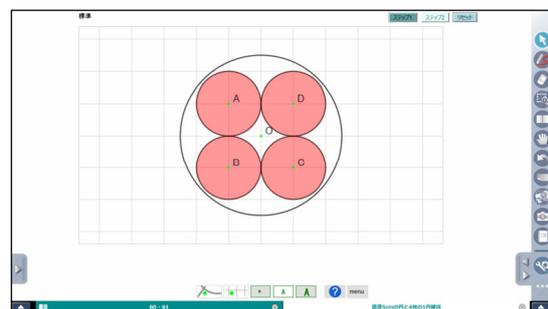


図5: 小円の移動のみの収録デジタル教材

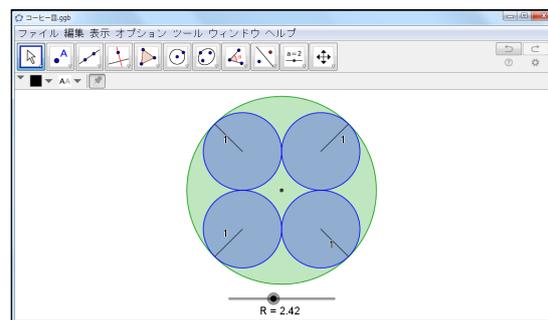


図6: アレンジ後のコンテンツ

4. おわりに

学習者用デジタル教科書が導入されるまで、「1人1台環境」を効果的に活用するためには、個々の生徒が操作できる意味のあるコンテンツが不可欠といえる。

タブレット型端末を活用した音楽鑑賞授業の実践(1)

Analysis of the class of music appreciation with using tablet-type device (1)

渡辺 景子

Keiko WATANABE

北海道教育大学附属札幌中学校

Sapporo Junior High School Attached to Hokkaido University of Education

【要旨】

筆者はこれまでにタブレット型端末を教具とした創作の実践を行ってきたが、そのよさを鑑賞の学習にも活かさないかと考え、「主題の変化を捉えて鑑賞しよう」という題材を構成した。実践の結果、タブレット型端末を鑑賞に用いると、消す・変形して重ねるなど自由に音を操作しながら聞く姿が見られ、主体的に聴いている姿を引き出し、学習を深めることができたと考える。

【キーワード】

タブレット型端末 音楽創作 音楽鑑賞

1. はじめに

筆者はこれまでに、中学校各学年におけるタブレット型端末を活用した創作の実践を通して、研究を行ってきた。その成果として、タブレット型端末を用いた音楽創作の授業では、①記譜力・読譜力・演奏技能不足を補えること、②再生機能を用いて、聞いて確かめながら創作することで、アイデアを広げられるということが見えてきた。また、その学習の中で生徒が試行錯誤することで、旋律創作に対する思いや意図が、音や旋律と関連しながら練り上げられていく様子が見られた。実際に演奏が不可能な「iPadらしい旋律」についても簡単に受け入れ、親しみをもって楽しんでおり、音楽の多様性への気づきとともに、仲間の意見を取り入れながらも、自分の聴き方・感じ方・表現の仕方に自信をもって学習に取り組む様子が見られた。

このような創作の授業を通して見出したタブレット型端末のよさを鑑賞の授業に取り入れ、生徒の音楽的な思考を深め

ることをねらい、「きらきら星の主題による変奏曲」を教材曲に用いた鑑賞の題材を構成した。また、タブレット型端末を用いた創作「音の高さとリズムを変化させて旋律をつくろう」と題材同士を関連させ、創作で体験した思考や得たアイデアを活かして鑑賞することをねらった。

2. 授業の実際

- ・題材名：主題の変化を捉えて鑑賞しよう（第1学年）
- ・実施時期：実践1¹⁾／2018年1月～2月、実践2／2019年2月～3月

時	学習内容・活動
1 2	・変奏A~F（変奏1,3,5,6,8,12）から気に入ったものを選び、その変奏の方法やよさを伝え合う。 実践1／個人で選んだものについて交流し合う 実践2／変奏ごとにグループを編成し、5分の発表にまとめる ※タブレット型端末で演奏を聴く
3	・ピアニストの演奏を通して鑑賞し、鑑賞文を作成する。

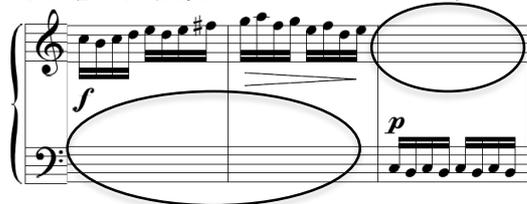
3. 授業で表われた分析の仕方

本項では、1~2時間目に表われた、タブレット型端末の特徴を活かした分析の方法について説明する。

●消す(変奏6)

変奏6では、旋律が和音で右手⇒左手⇒右手と移り変わるが、16分音符の役割はどのようなものか考えようとした班が、主旋律を消して聴いてみるという実験を行った。その結果、「主旋律の逆の手で演奏される16分音符の役割は伴奏だけれど、これだけでも旋律として成立する」ことを発見した。

[楽譜1] 変奏6 : 160~162小節目



●消す+調べる(変奏8)

変奏8は「ミステリアス」「他の5つの変奏と違って何か悲しい」という第一印象をもつ生徒が多く、楽譜を見比べると「この変奏だけ最初にbがついている」ことに気付く。bを消して聞いてみると、主題の旋律とほとんど変わらないことや、インターネットを用いて「このbはハ短調の調号」ということを見つけ出し、曲想に調という要素が大きく関わっているという結論を導くことができた。

[楽譜2] 変奏8 : 194~196小節目

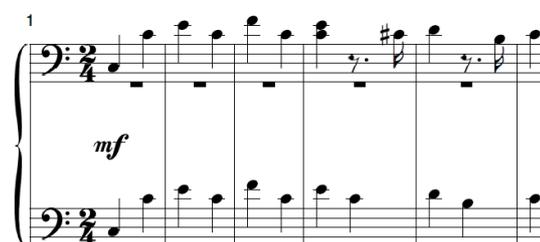


●変形して重ねる(変奏1)

変奏1と主題の違いを説明しようとし

たグループは、変奏1と主題の左手同士・右手同士を重ねたファイルを作成した。その結果、「左手の音型がほとんど変わらないが、所々和音にしたり、隣の音を入れたりすることで、主題の雰囲気を残したまま華やかにしている」ことを発見した。また、2台のタブレット型端末を並べ、同時に再生ボタンを押して重ねて聞こうとするグループもあった。

[楽譜3] 上段/変奏1 : 25~30小節目、下段/主題 : 1~6小節目



4. 授業から見えてきたこと

タブレット型端末での鑑賞は、楽譜と音を照らし合わせながら何度も聞くことで読譜力不足を補うことができたり、自分の聞きたい音だけを取り出して聴いたり仲間に説明したりすることができるという利点がある。紙の楽譜を見ながら音を聞いて確かめる授業に比べ、主体的に聴いている姿を引き出し、学習を深めることができたと考える。また、3時間目にピアニストの演奏を聴かせることにより、「楽譜に強弱が書いていないのに、旋律の部分を強調して弾いていた」「変奏の終わりを少しためて、終わった感じを出していた」と、演奏者の工夫にも気付くことができていた。今後は、タブレット型端末と従来の鑑賞教材の組合せ方や、創作の学習との関連を工夫しながら、授業改善を行いたい。

1) 『北海道教育大学附属札幌中学校研究紀要第64集』2018、pp.86-88

アプリケーションソフトを使った小学校音楽科における 音楽創作と表現の体験

A study of Music creation experiences in elementary school music classes
using application software

塚本 伸一

Shinichi TSUKAMOTO

東海大学附属静岡翔洋小学校

Tokai University Shizuoka-Shoyo elementary school

【要旨】

本実践研究では、小学校5年生を対象にiPad アプリである GarageBand (以下 GB) を使ってリズム創作と表現について検証する。実践ながれは以下のとおりである。①教科書譜例を参考に、教師がGBに音楽を入力する ②表現の手段として「ボディ・パーカッション」(以下 BP) を学習する ③GB のリズムセクションの中から、児童が CoffeeShop というパーカッション群から適宜打楽器を選択する ④BP としてリズム練習を反復する ⑤発表会を実施し、PMI シートで批評会を行う。

教師はすべての活動が終了した段階で、「記録として残すためには録音録画以外に何ができるか」という発問を計画していた。しかし練習の段階で既に記譜して書き留める必要性を感じた児童が多数出た。記譜するという普遍的な記録として必要であることを児童自身が主体的に感じ取った結果、教具としてのiPadは音楽表現のための補助的役割を果たすことができることが実証された。想定した指導計画を変更して取り組んだ事例を報告したい。

【キーワード】

小学校音楽科 リズム創作 ボディ・パーカッション GarageBand 批判的鑑賞

1. はじめに

本研究では、iPad アプリケーションである GarageBand (以下 GB) を使ったリズム創作活動とボディ・パーカッション (以下 BP) による表現活動について検証を行う。従来の授業では、音楽を聴いて(鑑賞領域)身体表現をする(表現領域)展開で行っていた。今回は GB を効果的に用いてリズム創作を実施するとより一層自由な発想のもとに創作活動ができると考えた。一人残らず表現活動に没頭できるようにしたいという考えのもとで、直感的かつ可視化された GB 画面を使って自由なリズム創作をしてほしいという思

いをもって授業計画を策定した。

2. 当初の授業計画

対象：小5 楽曲：《威風堂々》(E.Elgar)

展開①

- ・教師が GB にリズムを除いて録音
- ・オーケストラ演奏を鑑賞 (BBC Proms)

展開②

- ・他曲の BP 演奏を鑑賞 (YouTube より)

展開③

- ・GB の打楽器リスト CoffeeShop を選択

展開④

- ・GB で録音した音源で BP を反復練習

展開⑤

- ・発表会を行い、他者の批評を行う (PMI)

小5児童にとって BP の体験はこれまでもない。今回は、楽譜が苦手な児童でも

積極的な参加が可能である BP を使って自由にリズムを表現することができる¹⁾ことに着目した。

3. GB を使ったリズム創作

デジタルコンテンツとして有益性を認めることができる GB を使った授業を数多く実践している小5児童は、教師作成の音源を各自で複数回再生しながら、自分が表現したいリズムを創作していった。イヤホンを使用したため、個人創作活動は順調に行うことができた。

今回採用した CoffeeShop という打楽器リストは、BP で使用される「足踏み」「手拍子」「胴、膝、腿」などを表現する上で、音の高低が視覚的に理解しやすい配置になっている点や、実際の BP による表現では同時に3か所以上叩けないことを考慮し、打ち込みの際は指3本以下で行う点で有益であった。

GBを使用することのメリットとして、BP の練習においてテンポを自由に設定して複雑な動きに対応することができ、イヤホンを使用することで反復練習を徹底して行うことができる点や、録音機能を使用することで、納得のいくまでリズム創作を行うことができる等の利点が挙げられる。そして、記譜する必要性がないために、楽譜に対する知識が乏しくても積極的に音楽活動に参加することができることが、最大のメリットである。

4. 記録する手段としての楽譜作成

展開④において GB で録音した音源を聴きながら、表現したいリズムを BP で行えば全員参加型の授業が展開できると考えていた。しかし、「楽譜に記した方が正しく演奏できる」という意見が一部児童からあり、急遽紙ベースの楽譜を配付した。「楽譜作成は任意でよい」との促しにも関わらず、全員が記譜することになった。実はここに教師による授業の仕掛

けがある。ただ、実践の中で発問を予定していたが、その前に児童の主体的な思いから実現した点は想定外であった。GBでの創作ではドット図で示されるが、児童がどこで何を叩けばよいかを示すものではない。つまり、恒久的に音楽再生を行うために録音録画機能を使用することよりも、BP による表現を見据えて記譜することを選択できた児童は、音楽創作を主体的に取り組むことができたことが明らかになった。発表会に向けて楽譜を見ながら練習する姿が各所から見られた。

発表会中は、全員のパフォーマンスに対して PMI シートを使って、批評する活動を実施した。特に minus (改善点) に着目させたことで、他者の思いや表現について考察する機会を設けた。これらはロイノート・スクールの回答共有機能を使用して、随時コメントを配信して各自の振り返り活動に生かすことができた。

5. iPad を使った授業の方向性

GB を使用した音楽創作を目指していたが、本授業では GB はあくまでも「表現活動に向けたイメージづくり」の一助だったことが示された。つまり GB は記譜に主体的に取り組むきっかけとなった。iPad 導入時には想定できなかった「当たり前のように教具として」使用する児童の姿から、ICT 利活用に対する落ち着きを感じさせるものがある。本校ではますます表現活動の工夫のために、自らのアイデアを iPad で構成して、実際の表現活動ができるように変化しつつある児童の姿がある。

脚注

1) 山田俊之 (2003) 『子どもたちが楽しんで音楽にかかわり、創造的に表現するボディ・パーカッションを取り入れた音楽教育の歩み』「音楽教育実践ジャーナル」創刊号、日本音楽教育学会

幼児用役割取得能力トレーニング用デジタル絵本(こころえほん) の開発と家庭におけるトレーニング実践 ー父親による実践のパイロットスタディー

Development of digital picture book (Kokoro-Ehon) for role-taking ability training of child and training practices at home -Practical pilot study by father-

本間 優子

Yuko HONMA

新潟青陵大学

Niigata Seiryō University

【要旨】

本研究は、幼児用役割取得能力トレーニング用デジタル絵本(アプリ)の開発および開発したアプリを用いた家庭におけるトレーニング実践について報告を行なう。対象者はトレーニング実施者として父親1名、子ども(女兒, トレーニング参加時4歳3ヶ月)であった。トレーニングの効果として、役割取得能力の発達段階の促進、S・M社会生活能力検査において、下位領域である身辺自立に関する得点の上昇が示された。また、役割取得能力検査への回答からは、日本語表現能力の向上を読み取ることもできた。

【キーワード】

役割取得能力 幼児 デジタル絵本 アプリ トレーニング

1. はじめに

役割取得能力とは自分の考えや気持ちと同等に他者の立場に立って、その人の考えや気持ちを推し量り、それを受け入れ、調整して対人行動に生かす能力(荒木, 1990)である。児童期における役割取得能力と学校適応には関連が示されている(本間・内山, 2005, 2016, 2017)。近年、初等教育で問題となっている事象に小1プロブレムがあるが、小1プロブレムという言葉で総称される児童の学校不適応の背景には、要因の1つとして役割取得能力の発達の遅れが影響していると考えられる。

本間・井上(2018)はPDFインタラクティブ機能を活用した、小学生用役割取得能力トレーニング用デジタル絵本の開発を行い、特別支援学級および通級指導教室に

在籍する発達障害児に対しトレーニングを行い、役割取得能力の発達段階および適応的行動の促進に効果があることを示した(本間, 2018a,b,2019a)。得られた知見から、幼児向け役割取得能力トレーニング用デジタル絵本を開発し、それを用いて就学前の幼児がトレーニングを受けることは児童同様の効果が期待され、将来的には小1プロブレムの予防に役立つのではないかと考えられる。そこで本研究では幼児用役割取得能力促進トレーニング用デジタル絵本(アプリ)を開発し、家庭におけるトレーニング実践と効果について検証することを目的とした。

2. アプリ開発の概要

「こころえほん」アプリは、HTML5ハイ

ブリッドアプリ開発プラットフォームを用いて Windows 版, iOS 版, Android 版^{注)}が開発された。本間・井上(2018)を参考にまずは予備開発がなされ, 保育教諭 2 名に操作してもらい意見聴取した上で, 本開発に着手した。工夫点として, 物語理解を促進するため物語音声流れるだけでなく, 登場人物をタップするとセリフ音声流れるのに加え, 歯車マークをタップするとセリフ字幕が「もじをだすもじをださない」ボタンで選択でき, 「もじをだす」を選択し登場人物をタップするとセリフが音声で流れ, 字幕もひらがなで表示されるようにした(Fig.1)。また, 物語内容自体の文章も登場人物以外の背景画面をタップすると, 物語内容の字幕も全部ひらがなで表示されるようにした。

さらに, どこまで朗読が進んでいるかが視覚的に理解できるようにするため, プログレスバーを「すすむ」ボタンに設置した。同様に, 物語課題を聴取した後に大人と行なう質問 1~6 についても, 該当する質問番号をタップした際に, どの質問について現在行なっているのかについて視覚的理解を促進するため, イラスト(音符)がポップアップで表示される仕様とした。



Fig.1 セリフの字幕

3. 家庭におけるトレーニング実践

こども園における保育教諭によるトレーニング実践による効果は確認されているが(本間, 2019b), 家庭におけるトレーニング実践はなされていない。以下, パイロットスタディとして行なった 1 事例について報告を行なう。

【方法】対象者: トレーニング実施者として父

親(40歳代前半), 対象児として4歳3ヶ月の女兒。**教材とトレーニング手順(スケジュール)**: 「こころえほん」アプリを用いて父親が「その1(4課題)」と「その2(4課題)」の計8課題およびワークシートを用いて実践を行なった。トレーニングのスケジュールは, まず「その1」を用いて週2回, 各1課題, 計4課題行い(2W)引き続き「その2」を用いて同様のスケジュールで行った(2W)。所要時間は1回につき15分程度であった。**効果評定について** トレーニング開始前, 「その1」および「その2」終了後の計3回, 役割取得能力検査である荒木(1988)の「木のぼり課題」および, S-M 社会生活能力検査による行動面への効果評定をそれぞれ父親が実施した。

【結果と考察】役割取得能力について 介入前, 「その1」では発達段階 0B だったのに対し, 「その2」終了時の評定では発達段階 1 への促進が示された。発達段階 1 を判定する質問である①「じゅんこさんが木にのぼったとしましょう。もし, それをお父さんが見つけたら, どんな気持ちになるかな?」②「なぜ, そう思うの?」という問いかけに対し, 介入前は①「悲しい気持ちになる」②「わからない」, 「その1」終了時には①「かなしい」②「パパにおこられるから」, 「その2」終了時には①「こまる」②「もし木に登ったら落ちて死んでしまうかもしれないから」と回答がなされ, 「怒られるから」という罰回避ではなく, じゅんこさんに対する「父の心配」まで考え, その他の回答も全体的に言語表現が豊かになっていることが読み取ることができた。**S-M 社会生活能力検査について** 「身辺自立」について, 1点→3点→4点と粗点に上昇が認められた。その他の領域には変化はみられなかった。以上より, こども園だけではなく, 家庭における父親によるトレーニング実践においても可能性を見出すことができた。今後も引き続き効果検証を行っていきたい。注: 現在, 特許出願を行い出願審査請求中である(出願番号: 特願 2019- 75947)。審査終了後, リリースを行う予定である。

「地理的な見方・考え方」を育む新手法の展開—GIS をシンキング・ツールとして—

Development of the new approach to cultivate the geographical viewpoint and way of thinking
- GIS as a thinking tool -

山本 靖

Yasushi YAMAMOTO

新潟県立長岡大手高等学校
Nagaokahte high school

【要旨】

高校の次期学習指導要領の新科目「地理総合」では GIS を援用した授業実践が強く求められている。GIS を使用することにより、これまでの紙地図では不可能であったモデルを生徒自らが操作することにより可視化できる。GIS は今後の地理教育において生徒の考察力を高める上での必須のツールとなるであろう。紙地図ベースでの「地理的な見方・考え方」の育成には限界があり、モデルを構築し、解析する GIS はこれまでの手法に大きな変革を迫る。新科目「地理総合」の GIS を援用した授業のモデルとなれば幸いである。

【キーワード】

GIS・ESD・コンピテンシー・アクティブラーニング・空間的相互依存作用

1. はじめに

高校の次期学習指導要領の新科目「地理総合」では GIS を援用した授業実践が強く求められている。そこで地理 B の授業において、地域の抱える課題をテーマとして GIS を援用した授業を行った。GIS を使用することによりこれまでの紙地図では不可能であったモデルを生徒自らが操作することにより可視化できる。紙地図ベースでの「地理的な見方・考え方」の育成には限界があり、GIS はこれまでの手法に大きな変革を求める。ESD(持続可能な開発のための教育)の視点からも、GIS により地域の課題を探究することにより、地域に貢献できる人材の育成を期待でき、公民的資質の育成をも行うことができる。これは地歴・公民科の目標とも合致し、新科目「地理総合」の実践に大いに期待するものである。

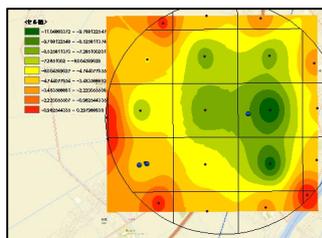
2. 授業実践の内容

2年次の地理 B での実践であり、選択者は7名。取り上げたテーマはフードデザート問題、交通問題、空間的相互依存作用、ハザードマップである。

2.1 フードデザート問題

学校近隣を対象にフードデザート問題を GIS を用いて解析させた。まず、学校近隣の高齢者の状況を国勢調査の結果を用いてエクセルでグラフ化させた。次に国勢調査の結果より、メッシュを面積按分して単独世帯数等

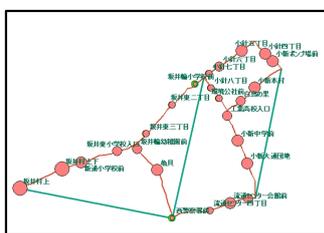
図1 フードデザートマップを算出して、最寄りの店舗を検出させた。その結果、7割以



上の面積でフードデザート問題が発生していることが読み取れた。次に変数にウェイトを掛けてフードデザートマップを作成させ、さらにウェイトを変更させ変化を読み取らせた。ネット販売、移動販売等解決策も提案されたが、フードデザート問題は単にアクセスの問題ではなく、背後に無縁社会があることを伝えた。

2.2 交通問題を考える

新潟市西区のバスルートよりバス停をノード、バス停間をエッジとしてシンベル指

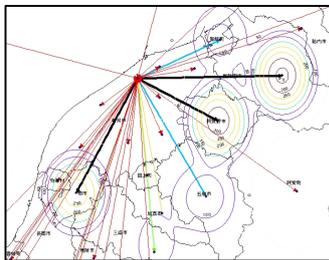


数を計算させた。次に、アクセスを向上させるためにネットワークを改善させた。

さらに西区のQバスのメリット、デメリットについて考えさせ、乗り合いタクシーの運行という案も出された。最後に交通が不便な新潟翠江高校のスクールバスルートを検討させた。交通問題はまちづくりや高齢化と密接な関わりがあることを学ぶことができた。

2.3 空間的相互依存作用

新潟県と全国との転出入、新潟県内の人口移動を概観し、空間的相互依存作用について考えさせた。まず、人が移動する要因を単相関より探らせた。次に新潟市の事業所



の分布の集積度について検証させた。さらにハフモデルにより自治体の魅力を測定

させた。結果は新潟市の一人勝ちであった。最後に重力モデルをヒントに地域間相互作用力を計算させた。地域が相互に依存しあっている様子を学び、また自身の問題として、働く環境

と住環境とは必ずしも一致しないという視点も窺えた点は意義がある。

2.4 ハザードマップ

導入として、リモートセンシングで衛星画像の処理を行い、カラー合成画像やNDVI(正規化植生指標)を計算させた。次に土地条件図に災害リスク評価を重ねて、土地条件との関係を探らせた。さらに災害評価から人工地形と自然地形を判別する方法について紹介し、ハザードマップでは読み取れ

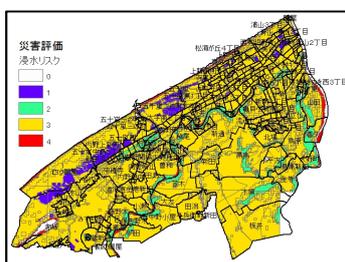


図4 浸水リスク

ない災害と土地条件との関連や人工地形の判別に災害評価が有効であることが理解できた。

将来自身の家を建てる際には地盤に着目することに気付いた点は意義が大きい。

3. まとめとして

以上4つの実践より言えることは、紙地図では到底不可能な解析をGISは可能にする。特に空間的相互作用などはGISの得意とする手法である。GISはデジタル時代の「地理的な見方・考え方」を育む有効なツールと言える。テーマとしては身近なものを設定すると生徒の興味を引きやすい。また、PC上の空論で終始させないために可能な限り、フィールドワークや聞き取り調査を行う必要がある。いずれにせよ肝要な事は教員のスキルであるので、研修の充実を強く感じる。さらに課題として、授業の評価方法の手法の開発等が挙げられる。最後に「地理総合」に大いに期待してまとめたい。

4. 参考文献

山本 靖: 高校における空間情報科学の確立に関する考察—これまでの実践を踏まえて—「地理情報システム学会講演論文集」, Vol. 21, 2012

LMS やデジタルデバイスを用いたドイツ語再履修クラスでの取り組み

The Activities with using LMS and Digital Devices in the Class from German Relearning

田原 憲和

Norikazu TAHARA

立命館大学

Ritsumeikan University

【要旨】

ドイツ語再履修クラスにおいて、学内 LMS の manaba+R、オンライン単語学習ツールの Quizlet および動画投稿型クローズド SNS の Flipgrid などを取り入れ、デジタルデバイスを用いる授業を設計し、実践した。再履修クラスは一般的にさまざまな要因により運営が困難であることが多いが、本クラスについてはそうした問題はなく、順調な運営ができた。ほとんどの受講生が合格ラインをクリアすることができ、受講生にとっても満足度の高い授業であった。本発表では、この授業設計について報告するとともに、再履修クラスの運営について検討する。

【キーワード】

再履修クラス ドイツ語 学内 LMS Quizlet Flipgrid

1. はじめに

一般的な傾向として、再履修クラスは様々な要因により、通常クラスに比べて運営が困難である。しかしながら、とりわけ初修外国語の場合に顕著であるが、受講生にとってはこの再履修クラスが当該の外国語を学ぶ最後の機会であることも多い。本実践は、こうした再履修クラスの運営を困難にする要因を克服しつつ、同時に受講生にとっての最後の学習機会を有意義なものとし、満足度の高い授業の運営を目指したものである。

2. 再履修クラスの難点

報告者が勤務する立命館大学衣笠キャンパスでは、初修外国語で再履修となった学習者は原級復帰、すなわち単位取得に失敗した授業を翌年度に1学年後輩のクラスに混じって受講する形式ではなく、1科目1単位の単位回復科目(基本〇〇語)を必要単位数だけ受講する形式であ

る。この科目は学部横断型で開講されているため、1つのクラスに様々な学部や学年の受講生が混在することになる。そのため、受講生間の人間関係は極めて希薄である。そのため騒がしくなることはないが、授業に対する反応は薄く、覇気がないクラスになりがちである。加えて受講生が過大になることもしばしばであり、報告者の担当クラスも74名の受講生がいた。

また、再履修クラスはその位置づけが後ろ向きであることは否定できない。受講生にとっては単位取得が最大かつ唯一の目的であり、学習面での発展性がない。ゆえに学習者のやる気を引き出すことは非常に困難であるといえる。

3. 授業設計とねらい

報告者は上述の困難を克服するため、学内 LMS の manaba+R や Flipgrid、Quizlet を活用した授業を設計した。授業

の流れとそれぞれの活用方法は以下の通りである。

- ① 受講生が所有するスマートフォンを用い、Quizlet Live によるグループ対抗単語テスト（優勝チームには 4 点のボーナス）
- ② 受講生が所有するスマートフォンを用い、学内 LMS の manaba+R による個人別単語テスト（最大で 5 点加算）
- ③ プリントと板書による文法学習
- ④ 授業外課題として Quizlet による単語学習（任意）と Flipgrid による朗読動画提出（2 点加算）

それぞれの狙いは次のとおりである。まず、①で Quizlet Live によるグループ対抗戦により、クラスに活気をもたらそうとした。次に②を自動で採点されるよう設定することで、教員の大幅な負担軽減につなげようとした。また、③ではかなり焦点を絞った上で簡潔に説明を行うことで、集中力を切らさず、なおかつ一定量の文法学習を行ったという達成感を植え付けることを目指した。授業外課題の④では、次回の単語テストの学習として Quizlet を使用することを推奨し、一部の学生は積極的に取り組んでいた。また、Flipgrid についてはとにかく毎回課題の朗読動画を提出させることで、確実に得点を積み重ねられるようにした。

4. 授業の実際

Quizlet Live は 1 グループ 3~4 人で構成される対抗戦である。グループは自動で振り分けられるため、毎回異なるメンバーと協働することになる。最初の数回はぎこちなさも残っていたものの、ゲーム性が高いこともあって徐々に活発な協働が見られるようになった。また、ク

ラスの規模が大きくなった分、グループ数も増え、さらにゲーム性が高まることでクラス内がより活発になった。

個人別単語テストに manaba+R を利用した最大の目的は教員の負担軽減であったが、予期しないメリットもあった。学内 LMS ということもあり、学習記録が全てポートフォリオとして個別に管理される。受講生も自分のテストの得点や、欠席等によりどのテストを行っていないかというような情報を確認することができ、自身の到達度（単位取得までの道のり）をチェックできたことは、モチベーション維持に一定の効果があったと見られる。

Flipgrid による課題提出は、当初はあまり活発ではなかった。しかしながら、提出すれば確実に得点が加算され、合格までの近道となることから、次第に提出者が増加してきた。

報告者はこうした全ての活動をポイント制にして受講生に示したこともあり、合格までの道のりが明確となり、学習計画を立てやすかったと考えられる。

5. まとめ

この授業の事後アンケートでは、ほとんどの受講生が高い満足度を示した。とりわけグループ対抗戦を高く評価する傾向があり、ねらいはある程度まで成功した。デジタルデバイスの使用など、少し目先を変えることで、困難を抱えるクラスでもグループ活動を有効に機能させることができるといえよう。

謝辞

本研究は、JSPS 科研費 16K02864, 17K03032, 17K02956 の助成を受けたものです。

電子化された教材を読むために学生が使用するデバイスの調査

A survey on devices used by students to read electronic learning materials

寺尾 敦・小林 伸二・杉谷 悠樹・瀬口 惟孝・Liu ZongHao
Atsushi TERA0, Shinji KOBAYASHI, Yuki SUGITANI, Tadataka SEGUCHI, Liu ZongHao

青山学院大学
Aoyama Gakuin University

【要旨】

授業より前に電子的に配布され、授業時にその理解がテストされる教材を、大学生がどのような媒体で学習しているのかを調査した。ほとんどの学生は、予習時にもテスト時にも、論文を紙に印刷して読んでいた。書き込みが容易であること、複数ページを同時に参照できること、どこに何が書いてあったかを把握しやすいことが、紙を好む理由として挙げられた。予習時に紙に書き込みを行うため、テスト時にも紙を使うことになることがうかがわれた。

【キーワード】

学習管理システム (LMS) 電子化 教材 学習

1. はじめに

大学での学習管理システム (LMS) の普及により、以前は紙で配布されていた教材は、電子的に配布されることが一般的になった。PowerPoint で作成された授業スライドや PDF の参考資料はその代表例だろう。

本研究では、授業より前に電子的に配布され、授業時にその理解がテストされる教材を、学生がどのような媒体で学習しているのかを調査する。電子的なフォーマットのまま PC やスマートフォンで学習しているのだろうか？ あるいは、紙に印刷しているのだろうか？ なぜその媒体を使用することを選択しているのだろうか？

同じ教材であっても、電子的に読むのか、紙に印刷して読むのかでは、内容の理解が異なる可能性がある (赤堀・和田, 2012)。学生は媒体の特性と自分自身の学習者特性を理解し、適切な媒体を選択する必要がある。

2. 方法

参加者: 青山学院大学社会情報学部で2年生以上を対象として開講している「人間科学研究法」の授業で、2019年度の受講者に調査への協力を依頼し、34名から同意を得た。受講登録だけで出席の実績が (ほとんど) ない学生を除くと、これは実質的な受講者全員である。

手続き: 本研究で用いるデータは、授業時に行われる小テストで自然に集められたものと、調査票への回答として集められたものがある。

小テストでのデータは、15回の授業のうち、第1著者が担当した4回の授業で集められた。授業の1週間前までに、その授業で使用する論文が LMS で公開された。最初の2回は日本語、最後の2回は英語論文であった。学生はあらかじめその論文を読んでくることを求められた。授業の最初に予習を確認するための小テストが行われた。このとき、任意の媒体 (PC、スマートフォン、タブレット、紙)

で論文を参照することが許された。小テストは紙で実施された。学生はどの媒体を使用したかを書いて答案を提出した。授業では論文についての解説がされた。授業の最後に、解説された内容を主に問う小テストが行われた。このときも任意の媒体で論文を参照することが許された。使用した媒体については、ここでは回答されなかった。

表1 調査項目

1. 課題論文の予習を行うとき、論文は「主に」どの媒体で読みましたか？
 - ・紙に印刷して読んだ
 - ・PC で読んだ
 - ・タブレットで読んだ
 - ・スマートフォンで読んだ
 - ・上記の媒体を併用した
 - ・その他
2. 前の設問で、「上記の媒体を併用した」あるいは「その他」と回答した人は、どのような媒体をどのように使用したのか記述してください。
3. 課題論文の予習を行うとき、あなたはなぜその媒体で論文を読んだのでしょうか？
4. 授業において、課題論文のテストに解答するとき、論文は「主に」どの媒体で参照しましたか？
5. 前の設問で、「上記の媒体を併用した」あるいは「その他」と回答した人は、どのような媒体をどのように使用してテストに解答したのか記述してください。
6. 授業で量的研究での課題論文を参照するとき、あなたはなぜその媒体を選んだのでしょうか？

Note. 質問文の一部を省略している。設問4の選択肢は設問1と同一である。

表2 テストで使用した媒体(人数)

媒体	課題論文			
	1	2	3	4
紙	25	28	21	25
スマホ	6	3	4	3
タブレット	0	1	1	1
PC	2	2	2	1
紙・スマホ	0	0	2	3
紙・PC	0	0	1	0

第1著者が担当した4回目の授業で、論文の予習とテストで使用した媒体と、なぜその媒体を使用したのかをたずねる調査を行った。調査項目を表1に示す。

3. 結果と考察

調査票での質問1への回答から、ほとんどの学生は予習時に紙媒体で論文を読んでいることが明らかになった。紙に印刷して読んだと回答した学生は27名、スマートフォンは1名、タブレットは1名、PCは2名、複数媒体の併用は3名だった。

予習時に紙媒体で論文を読む理由として、書き込みがしやすい、複数ページを同時に参照できる、論文のどこにどのようなことが書かれているか把握しやすい、といったことが挙げられた。

テスト時にもほとんどの学生は紙媒体で論文を参照していた。4回のテストで学生が使用した媒体を表2に示す。このデータはテストの答案と共に学生が提出した回答を集計したものである。

調査票への回答から、予習時に紙媒体を利用して書き込みを行うと、書き込みを参照するために、テスト時にも紙を使うことになることがわかった。

引用文献

赤堀侃司・和田泰宜(2012). 学習教材のデバイスとしてのiPad・紙・PCの特性比較 白鷗大学教育学部論集, 6(1), 15-34.

Society5.0 を想定した教員のキャリア教育のあり方

- IoT 教材を使用したデザインシンキングの育成 -

The career education for teachers based on Society 5.0

: Developing design thinking using IoT

小酒井 正和, 山田 義照

Masakazu KOZAKAI, Yoshiteru YAMADA

玉川大学

Tamagawa University

【要旨】

本報告の目的は、教職志望者の学生が、Society5.0時代の産業社会、テクノロジーの活用法を学ぶ効果について明らかにすることである。本研究では、教職志望者に対して不足しがちなAI-Readyの産業社会を想定したキャリア教育のあり方を検討する。結論として、MESHを用いたケーススタディおよび食品工場のIoTプロトタイピングを行うことで、教職志望者の学生に産業社会の理解、クラウドベースのIoTテクノロジーの理解を促進することができ、教職志望者の学生へのキャリア教育を実現する一助となりうると考えられる。

【キーワード】

IoT キャリア教育 デザイン思考 プログラミング教育 教職志望者の育成

1. 研究の目的と課題の背景

1990年代以降、グローバルな産業社会において先進国を中心として成熟化が進み、GDPの低成長、知識基盤社会への変化、多様性や持続可能性の重視、人的資本や組織資本などの無形の資産の必要性などが指摘されるようになってきている。産業社会が成熟化するにともない、ビジネスにおける成功のポイントが効率性追求から、有効性追求へとシフトしてきている。それによって、あるべき教育もしくは人材育成の姿も変化した。

教育業界においても、産業社会の変化にともない、リベラルアーツやSTEAM教育が注目されてきた。とりわけ、STEAM教育による人材育成を実現するための要件として、学校教育および課外活動において、(1) Study Agent への成

長促進、(2) デザイン思考の育成、(3) エンジニアリングスキルの開発などが求められる。しかしながら、現在の大学における教師教育において、STEAM教育への対応は遅れているのが現状である。

本報告の目的は、教職志望者の学生が、Society5.0時代の産業社会、テクノロジーの活用法を学ぶ効果について明らかにすることである。本研究では、教職志望者に対して不足しがちなAI-Readyの産業社会を想定したキャリア教育のあり方を検討する。

2. 「ビジネスコンテンツ」の変遷

玉川大学では1セメスターの単位取得上限を基本16単位までとする履修単位制限を採用している。工学部教職志望者は数学教員養成プログラムという課程に

在籍し（その多くはマネジメントサイエンス学科に所属）、卒業認定単位の多くを教職課程の科目でカバーすることができる。この制度は、教員採用試験対策のために効率的な学びを行えるという利点がある一方で、世の中を広く学ぶ機会を失ってしまう危険性もある。

玉川大学工学部マネジメントサイエンス学科では、3年次の学科必修科目「ビジネスコンテンツ」において、初等教育および中等教育の数学教員を志望する学生が、経営学・経営工学を学ぶ学生とともに、Society5.0時代におけるビジネスプランづくりを行ってもらう。本授業では、ビジネスモデル構築のフレームワーク、現在および将来のテクノロジー、プレゼンテーション技術を学ぶと同時に、MESHを用いてIoT技術を学べる。

3. 2019年度の授業内容

「ビジネスコンテンツ」を設置して11年目となるが、毎年度改訂を続けている。2019年度については、産業社会の変化への適切な理解を学習の狙いとして、以下の4点を取り入れた。

(1) 現在と将来のテクノロジーの理解

テクノロジーを駆使した最先端のビジネスを紹介するとともに、将来実用化されるテクノロジーの動向に触れ、将来の産業社会を自ら創り出す大事さを考えてもらう。

(2) IoT時代のものづくり

食品工場のIoT改革を題材にして、Sony製のMESHを用いた工場のIoT化のプロトタイピングをトライ&エラーで行うことで、業務の改善や工程の自動化などの産業社会の理解を進めてもらうと同時に、デザインシンキングを育成する。

(3) ビジネスモデルの発想

株式会社ホライズワークスと合同会

社ツクルが開発・提供しているRegional Gateというゲーミフィケーションワークショップを通じて、ビジネスモデルを発想する基本的な方法を理解してもらう。本ワークショップの受講に先立ち、あらかじめ思考のフレームワークとしてゴールデンサークルやビジネスモデルキャンバスについての基本的なレクチャーを受講してもらう。

(4) 経営課題に対する解決策提案

2019年度は、日産自動車株式会社より「ビジョン2030～日産の新しいクルマのビジネスモデルを考える～」という課題を提起していただき、7大学と3高校の代表チームがプレゼンテーションを行うイベントを開催した。玉川大学の代表チームは「ビジネスコンテンツ」のなかで予選と決勝選考会を実施して決定した。結果として、玉川大学の代表チームは総合2位とイノベーション賞を受賞できた。

4. まとめ

結論として、第1に、MESHを用いたケーススタディおよび食品工場のIoTプロトタイピングを行うことで、世間知らずになりがちな教職志望者の学生に産業社会の理解、クラウドベースのIoTテクノロジーの理解を促進することができた。第2に、不足しがちな教職志望者の学生へのキャリア教育を実現する一助となりうると考えられる。第3に、教職志望者は実際の企業には関心が薄いものの、ゲーミフィケーションの技法を使った演習を通じた問題解決の授業についてはある程度の関心を持って学んでくれた。

他方、残った課題として、デザインシンキングの育成、エンジニアリングスキルの開発について授業内容の改善が必要である。この課題については、来年度以降の授業にフィードバックしたい。

英語4技能のバランス良い向上を意識した授業デザイン ～Society 5.0 に向けての英語授業における ICT 活用事例～

Class design aiming at well-balanced improvement of English 4 skills for Society 5.0

反田 任
Takashi TANDA

同志社中学校・高等学校
Doshisha Junior & Senior High School

【要旨】

英語教育の現状を考える時、アジア諸国の TOEFL スコア(2016 年)の比較では日本は 26 位であるという英語力の問題、また 2020 年からの小学校 5、6 年生での英語教科化、大学入試における英語 4 技能テストの試行、次期学習指導要領(中学校・高等学校)では言語活動の「話すこと」が「やりとり」「発表」の 2 つの領域に分けられ、4 技能 5 領域の言語活動となるなどさまざまな課題や変化があげられる。この実践事例では 2018 年度から本校で実施しているオンライン英会話や AI を活用した英語授業の概要とその成果について報告する。

【キーワード】

英語教育 授業デザイン AI オンライン英会話 デジタル教材

1. はじめに

本校では iPad を生徒全員が所持し、全ての教科の学習に活用している。中学 1 年生の「英語 B」の授業では、教材をすべて iTunes U を通じて配信し、授業コースを提供している。iTunes U で動画、授業プリント(PDF)、Web リンク、アプリなどを配信し、生徒が予習・復習に活用して授業にのぞむ。また iTunes U の授業コースと遠隔授業でもあるオンライン英会話のサービスを連携し、授業に取り入れている。他に発音チェックを AI で行なったりするなど ICT を活用することにより英語 4 技能の習得を相互的にリンクさせ、生徒の英語発話量、英語表現力の向上をめざしている。

2. 授業コースとオンライン授業

英語 B の授業の教材は図 1 に示すようにすべて iTunes U で生徒に配信されて

いる。デジタル教科書を兼ねた「授業コース」である。

iTunes U を活用するメリットとしては、動画、画像、PDF などのファイル、Web やアプリへのリンクなど様々な教材が提供できること、課題提出やメッセージ送信など学習者との相互的なやり取りができることなどがあげられる。

	EnglishCentral の動画を見て生徒は授業までに「聞く」「読む」「書く」「話す(発音チェック)」の 4 技能における事前学習を各自で行う。
	授業で使うワークシートや参考資料。(授業時に印刷したものを配布する場合もある。)
	生徒が授業や予習復習で活用するアプリのリンクを示し、使い方についても解説する。

【図 1】

英語 B の授業は週 1 回の授業で年間 26 回の授業を基本的に 2 時間 1 ユニットで構成している。1 時間目で予習内容の定着を図り、2 時間目は 1 時間目の学習内容の復習と取り組んだ課題の発表などをビデオ会議アプリを使って行う。3 人で 1 グループを構成し、オンラインの講師と英語でやりとりする。iTunesU の授業コースに沿った指導案を予め送付し、講師の間で指導がぶれないように調整している。オンライン授業の導入で生徒の英語を話すモチベーションが向上し、一人当たりの発話量が従来の Native 教員の授業と較べて約 4 倍に増えた。

3. AI, アプリを活用した学習と効果

ここ数年で AI やアプリの進化はめざましく、英語授業においては発音や文法チェック、また英語音声のテキスト化など様々な場面で活用できるようになった。

英語 B の授業では EnglishCentral のアプリと英語学習ロボット Musio を活用し AI による発音チェックを行っている。EnglishCentral のアプリでは動画の英文を発音すると正確さの度合いが画像 1 のように表示される。また Musio ではモデルリーディングの後、英文を発話すると”Cool”, ”Very nice”, ”Try again”などの評価が返ってくる。



【画像 1】

音読練習においては Free Writing で作成した英文を iText Speaker などの読み上げアプリを活用し、練習する。スピード調整、男声、女声の声の種類、British, American といった国ごとの英語発音が選べ、Listening, Speaking の力が同時に鍛えられる。

AI やアプリを活用する学習は教師一人では物理的に指導しきれない個別指導が可能になることと、学習者の個々に応じた学びに対応でき、さらに学習者自身の「主体的な学び」につながっていく。英語学習において AI やアプリを活用するメリットは、本校で行なったアンケートによれば「自分のペースで学習できる」「わからないところを何度でも学習できる」「(AI やアプリに対しては) 恥ずかしがらずに練習できる」などの点が学習者に評価されている傾向がある。

4. Society5.0 と授業デザイン(まとめ)

Society5.0 の時代における英語学習は AI をフルに活用し、個人に応じた学びを提供することにより、学習者が主体的に学習して英語の基本的なスキルを身につけることができるようにすべきであろう。教員が行うより、はるかに効率が良い。そして英語の授業では身につけたスキルをベースにして個人やグループで意見や考えをまとめ、海外の学校などオンラインで学校外へ英語でアウトプットする機会を持つなど、授業でしかできないことを志向していく必要がある。

従来から ICT と英語学習との親和性は高い。AI やアプリが進化し、さらに遠隔授業もビデオ会議アプリで簡単にできるようになった現在、ICT をうまく活用すれば英語の 4 技能を相互的に向上させることができる。今後英語の授業デザインが大きく変化していくであろう。

「効果的な教育」のエビデンスの責任と将来性

- 日本カリキュラム学会第30回大会におけるハッティの研究に関する議論を基に

Responsibility and Potential of Evidences of "Effective Education"

- Based on the Discussion on Hattie's Researches at the 30th Annual Meeting of the Japan Society for Curriculum Studies

久富 望

Nozomu KUTOMI

京都大学

Kyoto University

【要旨】

ハッティの研究を取り上げた日本カリキュラム学会における議論を基に、Society5.0時代の教育データ利活用における、エビデンスの透明性と、教育現場の批判的思考の重要性を指摘する。

【キーワード】

ハッティ エビデンス 教育データ利活用 Society5.0 批判的思考

1. はじめに

「どのような教育が効果的か？」という問いは「効果的な教育方法は〇〇」というシンプルな結論を一定数の人に期待させる。ハッティはこの「どのような教育が効果的か？」という問いに対し、様々な教育的介入に対する複数の系統的レビュー（メタ分析）から効果量 d を算出するメタ・メタ分析という手法を用い、「教育効果の可視化」を試みている[1]。結果として得られるランキングは3年ごとに更新され、エビデンスとして複数の国で影響力を持つ。

2. 日本カリキュラム学会における議論

日本ではまだあまり知られていないハッティの研究を正面から議論する場が、日本でもようやく、日本カリキュラム学会第30回大会において持たれた[2]。

[2]において、まず、ハッティの研究を日本に紹介した第一人者である原田から、

教育現場はハッティの結果を無批判に受け容れるのではなく自らの現場に合わせて解釈を深めるべきとする一方、参考に行ける唯一のエビデンスとして教育行政は時限付きで用いるべきと主張した。[1]を翻訳した山森は、教育評価に対する理論的な理論のための仮説を導きうるハッティ研究の意義を指摘すると共に、 d 以外の効果量の必要性と、データのゆらぎの大きさを前提に議論すべき事を指摘した。一方、石田は、ランキングの上位に位置する「形成的評価」に分類された研究群の1次論文を概観し、それらの大多数は形成的評価に分類できない手法を用いているうえ、対象が学習障害のある生徒に偏っていることを明らかにした。企画者の森本は、ランキングに固執してはいけないと言っているハッティが、他方ではすべての教育者を $d=0.4$ の手法に招待すべきだと述べている点などを紹介した。指定討論者である松下は、ハッテ

イの研究に見られる、教育を良くするためにエビデンスを利用する点は重要としたうえで、「エビデンスに基づく」という言葉の使われ方の現状に警鐘を鳴らし、教育分野の「エビデンス・タキノミー」について問題提起し、議論が行われた。

3. エビデンスに基づく判断の責任

何らかの統計的手法を用いて導かれた「効果的な教育方法は〇〇」というエビデンスを用い、教育活動が行われたとき、責任は誰が負うべきだろうか。たとえば、ハッティ・ランキングで上位にあった形成的評価を積極的に取り入れる方針をある自治体が定め、各学校で実施されたものの大きな失敗が続出したとする。ここで責任を負うべきは、教育活動を行なった教師などの教育現場だろうか、方針を決定した自治体だろうか。ハッティの研究を精査した結果、間違っただけで偏ったデータによって形成的評価が上位にあったと判明した場合はどうだろうか。失敗した授業を受けた学習者はハッティに責任を求められるだろうか。実際には困難であろう。加えて、近年のハッティ・ランキングは1次資料を辿ることが非常に困難であり、ランキングの是非を理知的に議論することも困難である。エビデンスが算出される過程の透明性は責任を果たすうえで必須であろう。

4. 教育データ利活用の未来

近未来の教育現場においては種々の調査やテスト、学習者用デジタル教科書を通して得られる学習履歴など、多くの教育・学習活動に関するデータを参照できる。これらを全国から集めてAIなどの技術を用いて処理し、エビデンスに基づく教育へ繋げる、教育データ利活用のあり方は研究者の間でも議論されている[3]。

21世紀型スキルの「思考の方法」には「批判的思考」と「学びの学習」が含まれている。ハッティの研究も教育データ利活用の研究も「学びの学習」を支えようとするものであり、各教員が到底収集できない質と量の学習履歴を参照している。しかし、学習履歴の範囲を最も広く捉えると、現場教員しか持ちえない学習履歴が存在し[4]、全てのエビデンスは学習履歴の一部しか反映していない。また、唯一の正しい解釈がない教育活動が存在するように、エビデンスの解釈にも多義性が含まれる。現場教員は批判的思考をもってエビデンスを解釈し、自らの担当する学習者に関する情報と組み合わせ、教育現場に適応することが必要となる。

エビデンスは教育政策を議論するうえで今後も重要となっていくが、エビデンスに基づく判断の責任を検証できる透明性が確保され、それぞれの立場から批判的思考をもって利用されるようになった時、Society5.0の教育版とも言えるシステムが日本の教育を支えていくであろう。

引用文献・注

- [1] J. Hattie, “Visible Learning”, 2008 (山森光陽(訳), 教育の効果: メタ分析による学力に影響を与える要因の効果の可視化, 2018) .
- [2] 日本カリキュラム学会第30回大会の自由企画セッションII「教育における「エビデンス」を取り巻く論争点 - ジョン・ハッティの研究をどう読むか」, 2019.6.
- [3] 日本学術会議 情報学委員会 教育データ利活用分科会, <http://www.scj.go.jp/ja/member/iinkai/bunya/jyoho/giji-kyoikudata.html>
- [4] 久富望, 学習履歴データ利用の未来に関する一般的考察, 日本デジタル教科書学会年次大会発表予稿集, 4, 7-8, 2015.

算数科におけるプログラミング学習の研究 -ビジュアルプログラミングの有効性-

Study of Programming learning at mathematics -Efficacy of visual Programming-

齋藤 亮

Ryou Saitou

新潟市立東青山小学校

Higashi Aoyama Elementary School, Niigata City

【要旨】

5年生算数科「小数のわり算」の授業において、ビジュアルプログラミングを用いた学習を取り入れた。その結果、学習者にとって、プログラミング的思考の育成だけでなく、プログラミングを通して、商・わられる数・わる数の大小関係の理解という、教科の内容理解にも有効であることが示唆された。

【キーワード】

プログラミング的思考 算数科 小数のわり算 ビジュアルプログラミング 条件分岐

I. 問題の所在

近年、情報活用能力の育成を目指し、プログラミング的思考が注目されている。プログラミング的思考について、文部科学省(2016)は、「自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組み合わせが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組合せをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考えていく力」と定義し、小学校段階におけるプログラミング教育の実践例として、総合的な学習の時間、理科、算数、音楽、図画工作、特別活動を例示している。

プログラミング的思考を育成するための実践も多く行われている。しかし課題として、フィジカルプログラミングと呼ばれるロボットを使っただけの実践や、スクラッチなどのビジュアルプログラミングに触れただけの実践が多いということである。文部科学省(2018)では、学習指導要領改訂において、2020年から小学校に導入されるプログラミング教育について述べている。学習指導要領に例示される内容を指導する時には、各教科等での学びをより確実なものとするための学習活動としてプログラミングに取り組ませる必要がある。また、赤堀(2018)は、プログラミングと各教科の学習の関係について研究している。その結果、赤堀は、プログラミングを学ぶ際には、プログラミングやコンピュータのことだけを学ぶのではなく、教科横断型に学んでいくことに意味があると示唆

している。このことから分かるように、各教科でプログラミング思考を育成する活動を取り入れ、教科の内容をより深く理解できるようにすることが重要である。

そこで、本研究では、算数科の学習において、プログラミング的思考を育成する活動を取り入れることで、学習者が教科の内容をより深く理解できるようにした。

II. 研究の方法

1. 調査時期

令和元年6月～7月

2. 調査対象

- ・新潟県立公立小学校 5年生 30名
- ・5年生「小数のわり算」で実践した。わり算の商・わられる数・わる数の大小関係を学ぶ際に、「もし～の数でわったら」というプログラミングの条件分岐の考え方をを用いて学ぶことで、学習内容をより深く理解できると考えた。
- ・アンプラグドで「もしわる数が1より小さかったら商はどうなるか」という学習課題で通常の授業を行った。その後、ビジュアルプログラミング「Scratch」を用いて条件分岐のクイズ作りを行った。(図1)
- ・授業のねらいは、「除数による商と被除数の大小関係を理解することができる」である。

3. 分析方法

- ・授業後の質問紙調査と振り返り記述を関連付けて分析する。

- ・授業後に回答した評価問題の正答率もとに学習者の理解状況を分析する。

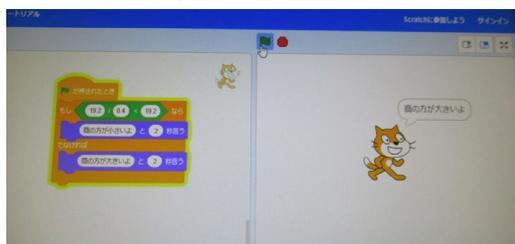


図1 学習者が作成した条件分岐クイズ

III. 結果と考察

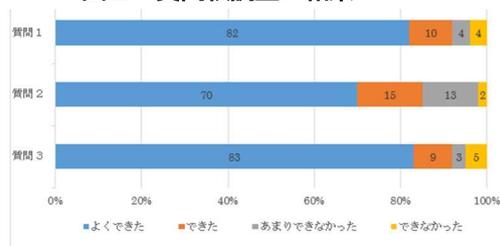
1. 授業後の質問紙調査

授業後、学習者に質問紙調査を配付した。質問は全3問で構成し、4件法で作成した。(表1)

表1 質問内容とカテゴリー

	質問内容	カテゴリー
1	楽しんでプログラミングすることができたか。	興味・関心
2	スクラッチを思い通りに動かせたか。	プログラミング的思考
3	スクラッチでプログラミングすることで、商・わられる数の関係をより理解することができたか。	算数科の内容理解

図2 質問紙調査の結果



質問紙調査で、肯定的な回答をした学習者が多い。以上のことから、自分たちがプログラミングを取り入れて算数の学習することは、プログラミング的思考の育成だけでなく、内容理解にも有効だと感じている学習者が多いと考察できる。

2. 授業後の振り返り記述

振り返り記述を、「算数科の内容理解についての記述」と「それ以外の記述」に分類した。(表2) Ericsson, K, Aら(1984)は、2名以上の分析によって、80%一致していれば正しい分析と認めることができるとしている。そこで、振り返り記述の分類の妥当性を示すため、Ericsson, K, Aらの基準

に従い、振り返り記述を筆者が分類した後、本分類を知らない教職経験10年以上の小学校教諭に分類させた。その結果、筆者の分類との一致度は80%であり、Ericsson, K, Aらの基準を満たしていることを確認した。

算数科の内容理解に関する記述	それ以外の記述
25	5

以上のことから、多くの学習者がプログラミングを通して学習内容を理解していると考察できる。

3. 評価問題の正答率

授業で扱った問題と同様の評価問題の正答率は87%であった。

IV. 結論

本研究は、算数科の授業において、ビジュアルプログラミングを用いた活動を取り入れることで、プログラミング的思考の育成だけでなく、教科の内容の理解にもつながることを明らかにする研究である。結果から、学習者にとって、ビジュアルプログラミングを取り入れた算数科の授業は、意欲的に学習でき、学習内容の理解にもつながることが明らかになった。

V. 課題

本研究は、算数科の授業のみ実践した。今後、他教科でビジュアルプログラミングを取り入れた授業を行うことで、教科の特性をどのように理解していくのかを検証していく必要がある。

引用文献

- 文部科学省:小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について, 2016,
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/074/siryu/_icsFiles/afieldfile/2016/07/07/1373891_5_1_1.pdf (参照日 2019. 7. 23)
- 文部科学省:小学校プログラミング教育の手引き(第二版), 2018,
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2018/11/06/1403162_02_1.pdf (参照日 2019. 7. 23)
- 赤堀侃司:プログラミング教育における論理的な思考とは何か, 2017, 学習情報研究論文誌第261巻第4号
- Ericsson, K, A. & Simon, H, A. : Protocol analysis: Verbal reports as data, MIT Press, 1984.

テキスト型言語によるプログラミング体験の可能性と発展 —IchigoJam BASICが描くプログラミング体系—

Possibilities and Development of Programming Experience in Text-based Language
— Programming system drawn by IchigoJam BASIC—

松田 孝
Takashi MATSUDA

合同会社MAZDA Incredible Lab
LLC.MAZDA Incredible Lab

【要旨】

文部科学省は平成30年に「小学校プログラミング教育の手引き」の第一版（H30.3）と第二版（H30.11）を公表した。そこでは第2章（4）のイ「プログラミング言語や教材選定の観点」の項で、「テキスト型プログラミング言語」の活用に着目している。また第二版ではC分類の取り組みを全面に示したことから、第3章のC「教育課程内で各教科等とは別に実施するもの」においては、創意工夫により様々な取り組みが考えられる例として「プログラミング言語やプログラミングの技能の基礎についての学習を実施する取組」等を実施できるとしている。そして未来の学びコンソーシアムが運営する「プログラミング教育ポータル」サイトの教材情報では、IchigoJamBASICをテキスト型プログラミング言語の具体として紹介している。

テキスト型プログラミング言語の活用は、キーボード操作が多く、言語の文法の理解も必要となることから実施の難しさが指摘されている。しかしむしろこの難しさを乗り越える体験こそが、産業競争力会議で述べられた「第4次産業革命の時代を勝ち抜く人材を育成する」という小学校プログラミング教育必修化の目的達成に直接的に繋がると考える。

IchigoJamBASICの文法構造はシンプルで分かり易い。コマンド等に使用される英単語の意味理解とキーボード入力は、子どもたちのコンピュータ操作のスキルアップに絶好の機会となる。本発表は、IchigoJamBASICを扱った小学校プログラミング授業の体系を示すとともに、その習得が基となれば小学校高学年から中学校においては汎用性が高く人気言語の一つであるJavaScriptによるプログラミング授業の可能性が拓けることを前原小学校の事例で紹介する。

【キーワード】

プログラミング テキスト型プログラミング言語 IchigoJamBASIC JavaScript

1 はじめに

2020年度からのプログラミング教育必修化を目前に、全国各地の小学校現場ではプログラミング授業の先行実践が行われている。そしてそれ等授業実践を基に各地教委は教科等におけるプログラミング体験のカリキュラムを公表し始めている。小金井市立前原小学校でも必修化が宣言されたその年の4月より、総合的な学習の時間でプログラミングの授業実践を始めていた。そして翌年度からは校内研究を中心に組織的な

取り組みをもって、その時々の実践事実と成果を公開し、この6月には小金井市教委の研究奨励校として「21世紀を拓く新しい学び」の具体としてのプログラミングの授業公開を行なった。しかしその内容は、全国の地教委等が開発を進めるカリキュラムとは一線を画す、極めてオリジナリティに富んだプログラミング体系となっていた。

本発表ではその体系の概要とともに、中学年以降のテキスト入力によるIchigoJamBASICのプログラミング体験が

汎用性の高いJavaScriptへの興味・関心を
 沸き立たせ、子どもたちのキャリア形成に
 とっても有意義であることを報告する。

2 IchigoJamBASICによるプログラミングの授業の体系化の経緯

IchigoJamは、福野泰介氏(jig.jp取締役
 会長)が開発したシングルボードコン
 ピュータで、BASIC言語によるプログラ
 ミングで様々な処理を行うことができる。
 BASIC言語は教育用として開発された手続
 き型プログラミング言語で、行単位に記述
 された命令文によって逐次実行される。

この言語を小学校全学年でのプログラ
 ミング授業に取り入れ、後にその体系化に
 至ったのは、2018.7にPCN(プログラ
 ミングクラブネットワーク)を展開する松田
 (まった)優一氏(NaturalStyle代表取締
 役)が、IchigoJamBASICをCutleryAppsと
 して開発し提供してくれたことによる。
 CutleryAppsはIchigoJamBASICをビジュ
 アルなカードAppsにしたもので、そのカー
 ドをPC上でドラッグ&ドロップして並べ
 ることでプログラミングができる。低学年
 にとっても操作しやすく、その授業実践に
 ついては昨年度本学会で発表した。この
 カードを裏返せば、そこには
 IchigoJamBASICが記述されていて、中学
 年からはそれを見ながらテキスト入力か
 ができることから、前原小学校のプログラ
 ミング授業の核となっていた。

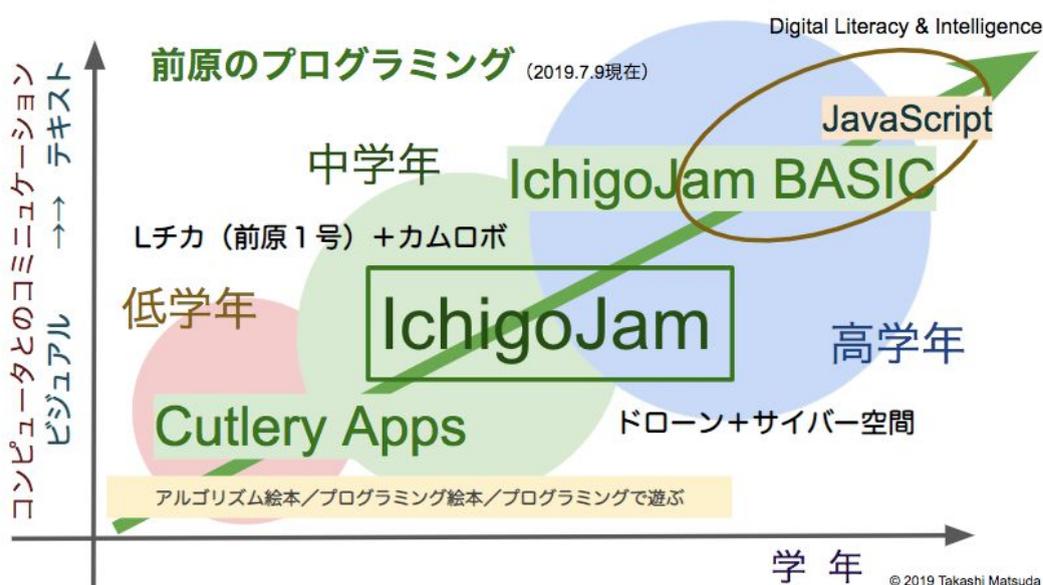
3 IchigoJamBASICによるプログラミング授業の体系化の特色

- (1) 低学年：CutleryAppsによるプロ
 グラミング カードを並べるプログラミング
 でLEDライトやロボットを制御する。
- (2) 中学年：テキスト入力によるプロ
 グラミング 3年生はCutleryAppsを裏返
 してテキスト入力、4年生はセンサー制御
 のプログラミングを体験する。
- (3) 高学年：テキスト入力によるプロ
 グラミング 5年生はドローンの飛行プロ
 グラムを作成し、6年生ではモニター画面
 にアニメーションや簡単なゲームを作成
 する。3学期には興味・関心のある子
 どもたちにJavaScriptを選択させ、
 プログラミングを行う。
- (4) 低学年は学校裁量の時間、中・高
 学年は「Society5.0を生きる」をメ
 インテーマに総合的な学習の時間に
 35時間の実施。

4 JavaScriptの授業実践の試み

JavaScriptは極めて汎用性の高いプロ
 グラミング言語であり、WEB作成をは
 じめ様々な場面で使用されている。ま
 たBASICの文法構造に慣れた子ども
 たちにとっては、比較的扱いやすい
 言語でもある。

昨年度JavaScriptを選択した子
 どもたちは、PCN代表の松田(ま
 った)優一氏が作成した学習用
 テキストを活用して8時間、
 JavaScriptでプログラミングを行
 った。



(図一IchigoJamBASICによるプログラミング体系)

2022年度必修化に向けた 高等学校プログラミング授業の実践報告

Practice Report on Programming Education in High school
Toward the introduction of Programming as a Required Subject in 2022

遠藤 優一¹ 和久井 直樹² 鈴木 義之² 外山 茂浩²
Yūichi ENDO Naoki WAKUI Yoshiyuki SUZUKI Shigehiro TOYAMA

高野 樹² 結城 遼² 稲川 拓真² 虎澤 利樹² 高野 陸²
Tatsuki TAKANO Ryo YUKI Takuma INAGAWA Riki TORASAWA Riku TAKANO

大越 悠生² 本間 啓介³ 小平 勝志⁴ 一戸 信哉⁵
Yuki OHKOSHI Keisuke HONMA Katsushi KODAIRA Shinya ICHINOHE

開志学園高等学校¹ 長岡工業高等専門学校²
Kaishi gakuen High School National Institute of Technology, Nagaoka College

にいがたデジタルコンテンツ推進協議会³ 株式会社サーティファイ⁴ 敬和学園大学⁵
Niigata Digicon Council Certify Inc. Keiwa College

【要旨】

2020年度より学習指導要領の改訂に伴い小学校でプログラミング教育が全面的にスタートする。同様に高等学校では、2022年度よりプログラミング教育が情報の授業で必修化される予定である。開志学園高等学校では必修化に先駆けて今年度より学校設定科目の選択授業の一つであるIT講座内においてプログラミング教育の検証を始めている。今回、「プログラミングを通して論理的思考が理解できる授業」を構築、実践した結果から得た知見を報告する。

【キーワード】

プログラミング教育, 論理的思考, バブルソート, Google Colaboratory, Python

1. はじめに

2022年度より学習指導要領の改訂に伴い、高等学校における共通必修科目の情報Iにおいて「コンピュータとプログラミング」という内容が新たに加わる。知識及び技能のみならず、思考力、判断力、表現力を身に付けることが求められる。開志学園高等学校では、必修化に先駆けて学校設定科目の選択授業の一つであるIT講座内にて指導方法の検討を始めており、今回「プログラミング」「論理的思考」をキーワードに教材を開発し、

実践した授業から得た知見を報告する。

2. 実践報告

(1)ねらい

課題に対して論理的思考を適用した課題解決が行えるようにするための指導方法及び教材を検討する。

(2)授業概要

表1に示す通り、プログラミング及びその思考法基盤の修得を目指し、50分授業×4回の指導時間で演習形式授業を行った。

表1 授業概要

時限	学習テーマとねらい
1	プログラミング的思考を理解し身に付ける ・身近な題材(信号機の制御等)を使い、フローチャートを用いてプログラミング的思考を醸成する。
2	プログラミング入門 ・Pythonの基本文法を学ぶ。
3	バブルソート体験 ・トランプを用いてバブルソートの概念を理解する。 ・バブルソートを実装する。
4	まとめ ・実装したコードの意味を考え、論理的思考を学ぶ。

1 時限目はプログラミングに必要な思考方法とフローチャートによるプログラミング的思考について学んだ。2 時限目は様々な分野で使用されているプログラミング言語の Python を生徒自身がコードを入力して体験しながら学んだ。3 時限目はトランプを使ってバブルソートの概念を理解し、その後 Python を使ってバブルソートを実装した。今回は、あらかじめ準備したコードを生徒が入力した。4 時限目は実装したプログラムを読み解き、論理的思考を学んだ。

(3)授業に使用したプログラミング環境

Python を対象とするプログラミング環境として、Google Colaboratory を用いた。Google アカウントを取得するだけで Web ブラウザ上で使用できるため、担当教員の準備面での負担が軽減できる。

3. 結果と考察

(1)授業面

アンケートの結果、9 割以上の生徒が初めて体験する内容であった。生徒が関心を示した内容は「フローチャート、ト

ランプを使ったバブルソート」であり、パソコンを使用せずに思考する内容であった。アクティブラーニング的構成と、身近な題材を用いた課題解決(ゴール)を目指すゲーム的要素が生徒の意欲関心につながったと考える。また、課題をしっかりと「思考」した後に「実装する」という授業構成は、自らが思考した結果が見えることから達成感が得られ、意欲関心を高める効果的な構成であると考えられる。

今回用いた題材および構成は、プログラミング教育の導入として生徒が理解しやすく、非常に有用なものであった。

(2)プログラミング環境

Google Colaboratory を使用するにあたり、アカウント1つを全生徒52名で共用したところ動作速度が非常に遅かった。アカウント数を5つに増設し、1アカウント約10名で利用したところ、動作速度の改善が見られた。

4. 今後の取り組み

今回の実践から「生徒はパソコンを操作すると、操作することに意識がいつてしまい思考しなくなる傾向がある。また、プログラムを実装した際、準備されたプログラムを模写することはできるが、応用することが難しい。」という認識を得た。プログラミング教育に求められていることは、機械的に模写することではなく、思考力、判断力、表現力を身に付けることである。そのため今後は、プログラミング教育へのアプローチの一つとしてパソコンを使用せずに思考力、判断力、表現力を身に付けられる指導案や教材を検討し、効果的な教育体系の構築とその教育効果の検証を進めていきたいと考える。

5. 参考文献

高等学校学習指導要領(平成30年告示)
 第2章 第10節 情報

「デジタル教科書」の法定化と今後の課題

Legalization of digital textbooks and future issues.

井上 芳郎 Yoshiro INOUE

埼玉県立入間向陽高等学校 Iruma-Kouyou Highschool, Saitama Pref. Japan.

【要旨】学校教育法などの改正により「デジタル教科書」の法定化が実現したが、残された課題は多い。アクセシブルな「デジタル教科書」の在り方について、昨年の富山大会に続き「合理的配慮」提供に係る、「基礎的環境整備」の観点からの検討を試み具体的な提言を示したい。

【キーワード】 デジタル教科書 合理的配慮 読書バリアフリー法 アクセシビリティ DAISY

1. はじめに

2019年4月1日「学校教育法等の一部を改正する法律」が施行され、「学習者用デジタル教科書（以下デジタル教科書）」と従来の「紙教科書」の併用が正式に認められることとなった。さらに6月28日には「学校教育の情報化の推進に関する法律」が施行され、デジタル教科書その他のデジタル教材を活用した学習の推進や、国として障害のある児童生徒の教育環境の整備を図るため必要な施策を講ずることなどが示された。

また同日には、いわゆる「読書バリアフリー法」も施行され、国としてアクセシブルな電子書籍の普及や利活用のための環境整備の推進に係る、財政措置を含む必要な措置を講ずるべきものとされた。

このように法整備については一定程度の進展を見てはいるものの、はたして実効性のある制度設計や具体的な施策、特に財政措置などにつながっていくのか、今後に残された課題は多い。

2. デジタル教科書の発行状況

文科省は各教科書発行者（出版社）に対して、2019年1月時点でのデジタル教科書の発行予定状況について調査した。この結果をもとにしてデジタル教科書を

発行予定の発行者数及び、発行予定タイトル数の概要を下表にまとめた。

	発行者数	全体比率	タイトル数	全体比率
小学校	6	37.5%	64	21.0%
中学校	8	38.1%	41	25.8%
高等学校	5	13.2%	100	12.5%

発行者のデジタル教科書発行に対する取り組みは、必ずしも積極的であるとはいえない。2020～2022年度にかけ小中高の順に新教育課程が実施され、教科書も全面的な改定が行われる。これに合わせてデジタル化が進むことに期待したいところだが、今後の文科省の施策により、どれだけ教科書発行者のインセンティブが高められるかには疑問が残る。

3. デジタル教科書使用の費用負担

2018年12月に策定の「学習者用デジタル教科書の効果的な活用の在り方等に関するガイドライン」では、「義務教育諸学校については、紙の教科書が無償給与され、学習者用デジタル教科書は無償給与されない」としている。

特に問題なのは、障害等により通常の紙教科書での学習に困難のある児童生徒についても「無償給与」の対象としないことと、国会答弁での文科省見解で、デジタル教科書や閲覧用端末の費用負担について、「各自治体において（学校）設置

者として適切にご判断いただく。」として、責任の所在を不明確にした点である。

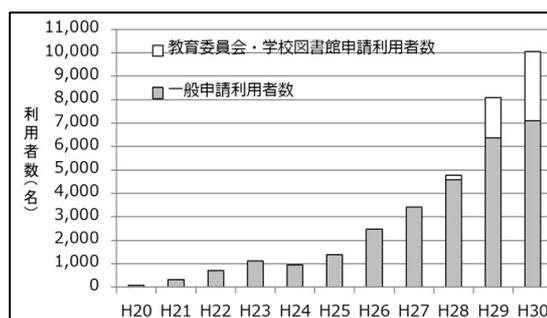
しかしその一方で同ガイドラインでは、「教科用特定図書等である音声教材やPDF版拡大図書については、学習者用デジタル教科書に該当しないが、特別な配慮を必要とする児童生徒等の様々な学習ニーズを満たすため無償提供されており、年々その需要が高まっている。」としている。「無償提供」と書かれてはいるけれども、少なくとも DAISY 教科書に関しては、そのほとんどの製作を「ボランティア団体」に依存しているのが現状である。国会答弁での文科省見解では、あくまでも「調査研究の成果として無償提供している」ものであり、その製作のための直接的な財政支援はされていない。このため「ボランティア団体」による自助努力も限界に近づいている。

4. DAISY 教科書の普及状況

日本障害者リハビリテーション協会では 2008 年度よりボランティア団体等と協力して、義務教育段階の児童生徒を対象にして DAISY 教科書の製作と提供を続けてきている。文科省の 2012 年調査によると義務教育段階の通常の学級に在籍する児童生徒のうち、2.4%程度が「読み書き」に著しい困難をもつと推定される。これ以外にも様々な障害や日本語以外を母語とするなどの理由により、通常の紙教科書での学習に困難のある児童生徒は、義務教育段階だけでも数十万人規模で存在すると推定されている。

このような児童生徒に対して DAISY 教科書による学習支援が効果的であることは、文科省自らも認識しているところであり、2016 年施行の「障害者差別解消法」を根拠とした、公立学校での「合理的配慮」提供の義務化により年々その利

用者数が増加している。グラフ（リハビリテーション協会作成）に示すように、最近では各自治体の教育委員会や学校図書館による一括使用申請数の増加が特徴的であり、2018 年度の実績では利用者数はついに 1 万名を超えている。



5. まとめにかえた提言

「障害者差別解消法」の施行により、国として「合理的配慮」提供のための「基礎的環境整備」に必要な施策を講ずる義務が生じた。「検定教科書」はその使用が義務づけられているのだから、まさに国の責務としてアクセシビリティ確保に取り組まねばならない。最後に喫緊の取り組むべき課題として、以下三点につき具体的な提言を示しまとめに代えたい。

- ① DAISY 教科書等を「音声教材」としての位置づけを変更し、「学習者用デジタル教科書」と「見なす」、あるいは「読み替える」こととする。これは法改正せずとも、文科省の判断で可能である。
- ② DAISY 教科書などアクセシブルなデジタル教科書閲覧用端末(ノートパソコン・タブレット等)を公費で貸与する。
- ③ 製作ボランティア団体の負担する製作経費については、公的支援をする。

以上の施策に要する当面の財政措置としては、単年度で十数億円程度と見積もることができる。教科書無償給与のための予算措置が約 450 億円なので、その 3% 程度を追加することで可能である。

特別支援学校における NHK for School を用いた

「児童生徒の ICT 活用を指導する能力」の向上を意図した教員研修の開発の試み

Proposal of a Training Program Conducive to improvement “Ability to Teach ICT Utilization of Pupils” Using NHK for School in Special-needs School

郡司 竜平, 小林 祐紀, 村井 万寿夫, 中川 一史

Ryuhei GUNJI, Yuki KOBAYASHI, Masuo MURAI, Hitoshi NAKAGAWA

北海道札幌養護学校, 茨城大学, 北陸学院大学, 放送大学

Hokkaido Sapporo Special-needs School, Ibaraki University, Hokurikugakuin University,
The Open University of Japan

特別支援学校の授業において、「児童生徒のICT活用を指導する能力」の向上を意図した短時間で実施できる教員研修の開発を試みた。研修教材としては無償で利用できるNHK for Schoolを採用した。5回の研修を実施した結果、受講した教員によるICT活用への理解や授業の実施といった研修の有用性が確認された。一方で、児童生徒が自ら活用する授業の実施については課題が確認された。

特別支援教育 教員研修 児童生徒の ICT 活用を指導する能力 NHK for School

1. はじめに

教育の情報化の実態等に関する調査結果(文部科学省 2018)では、教員の ICT 活用指導力のうち、大項目 C「児童・生徒の ICT 活用を指導する能力」について肯定的に回答した教員の割合(67.1%)は全ての項目の中で最も低い。学校種別で見ると、特別支援学校は他校種と比較して低く、その中でも第一筆者が勤務する北海道は 57.6%で、さらに勤務校では 44.3%まで下がる(n=146, 2019.3 時点)。

特別支援学校では、児童生徒の障害等により ICT を児童生徒自身が活用することは難しいと考えられがちであるが、必要性を示す事例の報告を確認できる(佐原 2013, 金森 2017)。

2. 研究の目的

上述した研究背景を受け、本研究では特別支援学校における「児童生徒の ICT 活

用を指導する能力」の向上に資する研修を開発することを試みる。

3. 研究の方法

3.1 研修開発の手順

研修開発は以下の手順で行う。

- ① 校内の教員向けヒアリングの実施
- ② ①に基づき研修計画(5回)の立案
- ③ 立案した研修計画の精査
- ④ 研修内容及び実施時期の確定
- ⑤ 研修の実施と評価

3.2 評価の方法

5回連続参加した教員に対して質問紙調査(自由記述含む)を行い、その内容及び研修後の授業実施につながったかを基に評価する。なお、研究目的の「向上に資する」とは、大項目 C 内の C-1 から C-4 の各項目の内容が児童生徒の実態を考慮しつつ、授業で実施される意である。

4. 開発の方針

近年、教員の多忙化が問題視されている。また中尾ほか(2014)は、教室での ICT 活用における教員間コミュニケーションの重要性を示している。これらから基本方針を以下の3つに定めた。

- 1) 研修時間は15分～20分程度とする。
- 2) 研修の準備が容易にできる。
- 3) 参加者同士の対話場面を設定する。

1)について、特別支援学校は複数の学部で構成されていて、共通の時間が取りにくい現状を考慮している。2)について、研修の企画・実施に負担感を軽減させることを考慮し、特別支援学校で整備が進んでいるタブレット端末を用いる。研修教材は参照可能な事例集(中川ほか2019)があることや無償で使えることを考慮してNHK for Schoolを使用する。3)について、ヒアリングを通じて教員の多くが「具体的な授業事例やICTの活用方法を知らない」と判断でき、対話を通じてICT活用場面の授業アイデアを得ることを意図している。

5. 研修の内容

2019年1月-3月までの2週間に1回の頻度で全5回実施した。研修時間は各15分間とし、連続参加を基本とした。また実施から1週間後に校内web掲示板で振り返り、次回の告知等を実施した。研修内容を以下に示す(表1)。なお、表中研修内容の括弧内は通し番号である。

第1回及び第2回ではNHK for School

表1 研修実施日と主な研修内容

日時	実施日	研修内容
第1回	1/21	研修の概要(1-1)・アプリの紹介と操作ワークショップ(1-2)
第2回	2/4	NHK for School ウェブサイトのコンテンツ説明(2-1)、ペアで各番組コンテンツの閲覧・情報共有(2-2)
第3回	2/18	番組構成の紹介(3-1)・授業構想ワークショップ(3-2)
第4回	3/4	授業構想ワークショップ(4-1)・構想案の共有(4-2)
第5回	3/18	授業実践交流(5-1)

の概要を紹介したり実際に視聴したりする。第3回以降は、NHK for School を基に授業構想、実践交流を行う内容になっている。例えば、第4回では「課題提示」「タブレット端末で視聴」「話し合い活動」のようにいくつかの活動の具体を示した上で、参加者は対話しながら授業構想を考える内容であった。

6. 研修の評価

全5回の研修を企画し、延べ24人が参加した。これは全教員数の17%であった。全ての研修に参加した3名から聞き取りした結果、共に参加者が対話し授業構想を立てる内容(3-2)を肯定的に評価していた。内1名は「アプリやサイトを知らない」状態から4回目後に、生徒がNHK for School を用いた「時計の学習」を実施した。他の教員2名も授業を実施したことを確認できた。これら3つ授業は「C-4」に該当する。このことから本研修によって「児童生徒のICT活用を指導する」授業が実施される可能性が示された。一方、C-1,C-2,C-3の項目については確認できなかった。今後研修内容を精査し、各項目に該当する内容を取り入れた研修内容への改善の必要性が示唆された。

参考文献

- 文部科学省(2018),平成29年度学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果。
 佐原恒一郎(2013),重度知的障害児教育におけるタブレット端末利用の効果と課題,教育情報研究第2巻第2号,29-38.
 金森克浩ほか(2017)障害のある児童生徒のためのICT活用に関する総合的な研究,独立行政法人国立特別支援教育総合研究所,C-94.
 中尾敦子ほか(2014),ICT活用に関する教員間コミュニケーションの分析,日本教育工学会論文誌38(1),49-60.
 中川一史ほか(2018),タブレット端末を授業に活かすNHK for School 実践事例62,NHK 出版。

Society5.0時代の障がい者就労について考える

Revitalization of the Employment Services for the Disabled in the age of Society 5.0

稲田 健実
Takemi INADA

福島県立平支援学校
Fukushima Prefectural Taira School for Special Needs Education

【要旨】

Society5.0時代において、障がい者就労はどうなっていくのであろうか。「始点は視点を変えることから」をキーワードにしながら、ICT等の技術の利活用を積極的に行うことにより、より相乗的な効果が得られ、さらに何が肝要になってくるのかを具体例を交えながら考えていきたい。

【キーワード】

障がい者就労 ICT利活用 コミュニケーション 障がい理解 Society5.0

1. はじめに

IoT、ロボット、人工知能、ビッグデータ等の先進技術を活用することで、新たな価値を創出し、地域、年齢、性別、言語等による格差なく、多様なニーズ、潜在的なニーズにきめ細かに対応したモノやサービスを提供することのできる新たな時代、Society 5.0を迎えようとしている。

2. 障がい者就労の実態について

障がい者就労に関して述べれば、企業等へ就労するいわゆる「一般就労」、就労移行支援事業所や就労継続支援A型事業所、また就労継続支援B型事業所等に就労する、いわゆる「福祉的就労」という進路がある。



一方、法定雇用率は民間企業で2.2%、国、地方公共団体等で2.5%、都道府県等の教育委員会で2.4%となっていて、令和3年4月までにはそれぞれ0.1%引き上げとなる。しかしながら、その法定雇用率は充足していないことは少なくない。

3. 障がい者就労の実際を考える

障がい者就労の例を挙げて考えてみたい。トマトを作っている企業の取り組みである。ここは、世界最先端の生育環境制御システムで温室内を可能な限りコントロールしており、ハイテクグリーンハウスによる通年栽培を行っているところである。

床は、土ではなく、コンクリートになっている。このコンクリートの床を清潔に保つため、清掃が必要なのであるが、当初自動清掃機を導入し、清掃を実施していた。ところが、自動清掃機が排気する塵を含んだ空気がトマトに悪影響を及ぼしていたということが

あったのである。そこで、最終的には、清掃を行うのは人間である必要性が出てきた。東京ドーム2個分の広大なハウスの中の清掃を、人間がやることになる。そこで、特に清掃が得意な障がい者の雇用をしているという例がある。今でもその広大な中をしっかりと手作業で清掃をしているのである。

4. 今後の障がい者就労を考える

今後10~20年程度で、米国の総雇用者の約47%の仕事が自動化されるリスクが高いと言われていたり。2011年度にアメリカの小学校に入学した子どもたちの65%は、大学卒業時に今は存在していない職業に就くだろうとされている。そんな活字が踊る昨今、これからの就労に関して、AIやロボットの発展に伴ってどうなっていくのか。

私は将来を悲観するものではなく、むしろ、追い風が吹いているのだと思っている。例えばスーパー等のレジが自動化されてレジを打つ人間がいなくなっても、センサーに間違いなく検知できるように綺麗に商品を並べなくていいのは誰であろうか。しっかり綺麗に並べられる人間が必要なわけである。必要なスキルとは、勤務時間中ずっと綺麗に並べ続けられることである。間違えること無く綺麗に並べるということが完璧にでき、なおかつ得意な児童生徒がいる。つまり、これからはそういう「強み」を生かすということが大切になってくる。つまり、できないことをできるようになることはもちろんのこと、できることをよりできるようになるということも、とても大切になってくるのである。

では、その「強み」はどのようにすれば強化されるのであろうか。それには

まず、児童生徒一人一人に対し、「強み」とは何かを見出す目が教師に必要となる。さらに教師は、その「強み」を生かす手段や引き出しをたくさんもっていなくてはならないのである。

5. おわりに

キャリア教育の中心として、「自己理解」「自己解決」「自己発信」の三つの柱と考えている。

「自己理解」では、自分を正しく理解し、自分の武器はなにかを考える。さらに、障がいがあるからこそ、スペシャリストを目指すこと。「自己解決」では、改善を試みる姿勢、つまりどうやったらできるかを身につけること。「自己発信」では、自分で伝える、広めること。

さらに、児童生徒によっては、「自己理解」では、これが好き、もっとしたい。逆に、これは嫌いだなということがわかること。「自己解決」では、ゆったりと楽しめる活動をもつこと。「自己発信」では、意思を伝える自分なりの方法を持ち、気持ちを伝えたら、わかってもらえたという経験を多くもつこと。

これら三つの柱の力を大いに発揮するためには、VOCA (Voice Output Communication Aid) や視線入力などのAT (Assistive Technology) を含む、ICTの利活用をいかに取り組んでいくかを考えながら実践していく中で、児童生徒がより多く実際に経験するということが大切になってくる。

児童生徒一人一人が自分の「強み」を十分に発揮し、自立と社会参加がより促されるよう、支援していきたい。

デジタルアンケートで変わる！研究ニーズの把握と分析について

Utilization of digital questionnaire. Grasp and analysis for study needs.

堀田 雄大
Yudai HOTTA

新潟大学教育学部附属新潟小学校
Niigata Elementary School Attached to Niigata University of Education

【要旨】

「授業を行う上で、授業者はどのような課題を感じているのか」このような問いを基に、新潟市で働く小学校教諭約1000人にデジタルアンケートを実施し、「授業における指導の課題」「学習評価における困難さ」「各教科における指導の課題」等について、どのような実態があるのかを調査した。本稿では、実施するまでの準備、実施した内容、実施後の分析方法について報告する。

※ なお集計結果については、当校研究会にて発表するデータであることから、本稿と発表においては部分的な公開に留める。

【キーワード】

データ集計、課題把握、研究ニーズ、デジタルアンケート

1. はじめに

新学習指導要領の本格実施に向けて、各学校では「主体的、対話的で深い学び」を視点とした授業改善の取組が行われている。校内研修、研究授業等、子どもに確かな資質・能力を育成する授業づくりがなされている。

しかし実際は「どこを、どのように改善すればいいのか」といった不安の声がある。附属校は、このような不安に応え、具体的な改善案を提案することが、地域のモデル校としての役割を果たすこととなり、研究の成果に直結する。そこで、附属新潟小周辺の市内約1000人の教諭にアンケートを実施し、授業で感じている課題等を把握し、附属校に求められる研究ニーズとは何かを調査することとした。

2. 調査項目の選定

授業づくりにおける課題を細分化すると、「子どものつまずき」「教師に必要な指導技術」「学習評価」「教材開発」とい

った、様々な項目を立てられることが分かった。しかし、これらを全て質問項目とすると、何をニーズとしてとらえたらいいのか、焦点を絞りづらくなる。そこで、新学習指導要領で求められる「資質・能力の育成」を考え方の軸とし、「資質・能力を育成するために大切な教師の指導スキル」と「資質・能力の評価における困難さ」という、大きく二つの調査項目を選定した。

3. 調査方法及び集約方法の検討

これまで、研究会開催時に、研究ニーズを把握するアンケート調査は行われていた。しかし、提出義務がなく、選択式の質問項目に答えるだけのものであったため、附属校に求められる研究ニーズとして深掘りができなかった。

これを解消するため、新潟市で定期的で開催される「新潟市小学校教育研究会(以下、市小研)」に協力を依頼し、定例会の時間の一部を使った記述式のアンケ

ートをお願いすることとした。

研究会では全て紙でアンケートを実施していたが、今回のように約1000人のデータを紙で集めても、集約することが容易でない。そこで、グーグルフォームを用いたデジタルアンケートを作成し、ウェブ上での集計を行うこととした。

4. 実際の調査項目

下に示したように、「指導スキル」「評価」の二項目の調査を実施した。

例えば「指導スキル」については、項目1にア～クまで8つから選択できるようにし、項目2では選択理由を自由記述できるようにセクションを作成した(下アンケート1)。セクション毎に分けて項目を集めることで、類似する記述を集めて分析できるようにした。

なお、実施したアンケートは、共通項目と教科別項目の2種類を作成した。教科別の項目は、各教科の特質に応じた内容とした(下アンケート2)。

附属新潟小学校 授業アンケート

Q1 日々の授業を支える教師の指導スキルについて

① 子どもの資質・能力を育成するために、あなたが高めたいと思っている指導スキルを1つ選択してください。

- ア) 思考を促す発問
- イ) 板書
- ウ) ノートの書き方の指導
- エ) 問題提示
- オ) ペア・グループの学習指導
- カ) 挙手, 指名の技術
- キ) 話し方・聴き方の指導
- ク) ICTの有効な活用の仕方

戻る 次へ

アンケート1 (共通)

5. 実施後の分析方法

971人から回答を得た。選択項目について「指導スキル」では「思考を促す発問」「ペア・グループの学習指導」について課題だと感じている回答が多かった。各教科においても、教科の特質に応じた課題が見られ、研究ニーズを知る上で有効な材料を集めることができた。

今後は、この回答を一覧にし、自由記述の傾向、頻出する言葉、研究と結び付く言葉、資質・能力の育成方法と結び付く言葉といった視点を決めて、回答の類別化を行っていく。

6. 成果と課題

アンケートのデジタル化によって、集計しやすく、様々な方法で分析を行うための材料を集めることができた。

デジタルアンケートは、市内の教諭にとって、まだ馴染みのない形態であった。回答のしやすさを重点に置き改善を加え、継続してデータ収集を行っていく。

算数 授業アンケート①

①算数の授業を進める上で、「指導が難しく課題に思うこと」を2つ選びます。まず、1つ選んでください。

- ア) 子どもが問題の意味を理解すること
- イ) 子どもが課題を見いだし設定すること
- ウ) 子どもが解決の見通しをもつこと
- エ) 子どもが自力解決すること
- オ) 子どもが解決方法を練り上げること
- カ) 子どもが学んだことをまとめること
- キ) 子どもが自分の学び方を振り返ること
- ク) 子どもが繰り返し習熟を図ること
- ケ) 子どもが学んだことを活用すること
- コ) 子どもが発展的に学習すること
- その他: _____

戻る 次へ

アンケート2 (算数の例)

アイトラッカーを活用した授業リフレクションの開発

Development of Teacher Reflection with an Eye Tracking Tool

永井 大円

Daien NAGAI

新潟県立高田高等学校

Takada Senior High School

大森 理聡

Michiaki OMORI

長岡工業高等専門学校

National Institute of Technology,
Nagaoka College

【要旨】

授業研究の方法としては、定点カメラや第三者によるビデオ撮影がある。しかし、実際に授業者の視点から授業を分析し、授業者本人も意識していない指導意図や行動を分析した研究は少ない。そこで、本研究では、アイトラッカーを使用し、授業中の教師の視線傾向、指導意図などを継時的に振り返る授業リフレクションを行った。その結果、意識した指導意図の存在や、授業者自身が意図していない、無意識に行う指導や視線傾向が発見できた。この指導意図を分類し、授業研究に活用することで、通常の第三者視点における授業研究にも応用できると考えられる。

【キーワード】

授業研究、暗黙知、アイトラッカー、リフレクション

1. はじめに

授業指導力の向上を目的として、授業風景を撮影することはよくある。しかし、常に第三者の視点による撮影となっている。定点カメラにおける撮影は、一方向の撮影であるし、個別の授業撮影者による撮影も撮影者個人の主観による撮影となっている。実際に授業者自身が何を授業中に見て、思考し授業をしているかを振り返ることは困難である。

授業者の視点から授業を観察する研究はいくつか存在している。例えば、下地ら(1990)は、ビデオ映像を授業者に観察してもらい、授業中にどの生徒を見ていたか、また、なぜその判断したのか等を尋ねながら、教師の視線と生徒の学習の関係を分析している。また、有馬(2014)や姫野(2016)のように CCD カメラを使用し、視線を計測して教師の授業時の指導内容を分析している研究も存在している。しかし、カメラでは、実際にどこに

視線が向けられているかを正確に測定することは困難である。そこで、Tobii 社の「Tobii Pro グラス 2」を使用することで授業者が授業中に向けた視線を正確に測定し、視線を対象に向けていた時に何を思考していたかを記述した。そこで、本研究では、高等学校の授業場面において、アイトラッカーを使用し、授業研究、授業振り返りを行ない、授業時のアイトラッカー撮影が、授業研究に活用できるかを探った。

2. 方法

2-1) 対象：高等学校英語教員 1 名。授業対象は、商業高等学校 3 年生(29 名)の選択英語(英語表現 I)(50 分)の授業であった。週 1 回、授業中に意識的に文法を活用する言語活動をする機会を設けた。授業は、2018 年 12 月に実施した。

2-2) 調査方法：授業の撮影記録には「Tobii Pro グラス 2」を使用した。こ

のカメラにより授業の記録を行なった。このカメラは、メガネ型であり、通常 CCD カメラよりも生徒に与える影響が少ないと考えられる。授業の開始時にアイトラッカーを装着し録画することに対して生徒から了承を得た。

授業内容は、関係代名詞の文法指導後に設定した言語活動である。教師の視線から授業を記録した。

2-3)リフレクション方法：アイトラッカーを活用した授業分析を、授業後に行った。具体的には、「Tobii Pro グラス 2」で記録した授業の映像を見ながら、視線が集中している箇所ごとに停止し、授業者が見ている対象（生徒や教材など）とその際に考えていたことや指導の意図を、授業者に尋ねた。リフレクション時間としては、約 2 時間であった。

2-4)分析方法：リフレクション時のインタビューの文字起こしを行い、授業時の視線を分析した際の発話により、視線の意図を分析した。

3. 結果

授業者とのインタビューにおいて以下の点が発見できた。

3-1)視線意図：視線を向ける際の意図は、①意識した視線、②無意識の視線に分類できた。

① 意識した視線

特定の生徒に対して視線を向けていた。理由としては、授業時の良い雰囲気作りを期待、学力が高くない生徒に指導が伝わっているかの確認、ペア活動が機能しているかどうか、日々の様相との差異のため等であった。また、全体への視線の投げかけることで生徒に授業者が見ているというメッセージを与えていた。

② 無意識の視線

授業者が気づいていないが、無意識に

特定の学生（学力が低い、日々の様相が異なる）に視線を向けやすかった。

また、視線の傾向や意識してはいないが授業者が見やすい傾向のある方向（右側など）が存在することがわかった。

加えて、実際に意識はしていないが、自動化された指導意図が存在した。例えば、視線を向けた箇所から視線を向けていない箇所への視線移動、指示するときは相手の目を見て指示をするなども存在していた。また、授業時に全ての生徒を見るときは限らず、全体への視線を投げかけることにより、授業者が個々の生徒を見ているというメッセージを与えていた。

3-2)視線対象：視線対象は、生徒であることが多かった。学力の低い生徒、日頃と様相の異なる生徒、生徒の活動などに視線を向けていた。また、視線の対象は、常に一定であるわけではなく、授業内で視線対象（気になる生徒）が変化していた。

4. まとめ

アイトラッカーを使用することで以下の利点が存在した。無意識に行ったことの整理ができ、授業者が無意識時の行動や意図を知ること、授業者自身が授業改善につなげられる。自動化した指導と、本当に気づいていない無意識な行動・指導が存在した。アイトラッカーを使用し、視点对象を指導・発話を詳細に分析することで、授業改善につなげられる。

5. 今後の課題

今後期待されることは、教員が別の教員の視線画像を見ることで研修の幅が広がることである。特に、経験が浅い若手教員に有効かどうかを検証することである。謝辞：本研究の一部は JSP 科研費 18K13187 の助成を受けたものです。

ICT 支援員による小学校におけるプログラミング授業計画作成支援の事例報告

A case study of programming lesson planning support in an elementary school by an ICT supporter

辻合 華子¹⁾
 TSUJIAI Hanako¹⁾

長谷川 春生²⁾
 HASEGAWA Haruo²⁾

富山大学大学院人間発達科学研究科¹⁾
 Graduate School of Human Development, University of Toyama¹⁾
 富山大学大学院教職実践開発研究科²⁾
 Graduate School of Teacher Training Development, University of Toyama²⁾

【要旨】

文部科学省が2018年に発表した「平成29年度ICT支援員の育成・確保のための調査研究成果報告書」においてICT支援員に求められるスキルの基準となる「スキル標準」が示された。本報告では、実際の学校現場において教員からの相談をきっかけに、ICT支援員(第1筆者)が授業計画作成支援をした事例をもとに、支援過程で検討した内容を、スキル標準に基づいて検証した。その結果、この事例はスキルレベル2に相当することがわかった。このことから、現状ではレベル2は常時求められる状況ではないが、教員のニーズは導入期から普及期への過渡期ではないかと考えられ、今後はスキル標準に基づき、普及期に入りつつある教育現場において、すべてのICT支援員が必要なスキルを取得し、知識を更新しつづけることが可能な仕組みを整えることが重要であると考えられる。

【キーワード】

ICT支援員 授業支援 小学校 プログラミング教育

1. はじめに

2018年発表の文部科学省「平成29年度ICT支援員の育成・確保のための調査研究成果報告書」(以下、成果報告書)では、ICT支援員の各業務において求められるスキルの基準となる「スキル標準」が定義された。そ

のうち授業支援の業務について「授業支援の業務に要求されるスキル一覧」(以下、スキル一覧)から抜粋したものを表1に示す。スキル一覧では、それぞれのレベルを「スキルレベル1(基本)」、「スキルレベル2(応用)」と分けており、その内容については、成果報

表1 授業支援の業務に要求されるスキル一覧

番号	業務	段階	支援員の主な役割	スキルレベル1(基本)	スキルレベル2(応用)
(1)	授業計画の作成支援	導入	授業における、ICT機器・ソフトウェアの効果的な利用方法、授業立会いの有無などについて、教員と相談する。	・利用するICT機器・ソフトウェアについてそれぞれの利点を理解し、教員からの相談に応えることができる。	・利用するICT機器・ソフトウェアについてそれぞれの利点を理解し、他校・他自治体における先進事例を収集し、より効果的な授業づくりの提案・助言ができる。
		普及	・授業内容に応じて、参考になり得る活用事例を紹介・提案する。 ・ICT機器を効果的に利用した授業作りを支援し、これを提案・助言する。 ・プログラミングや外国語などの内容や、アクティブラーニングなど新たな学び方とのICT機器等の連携を提案・助言する。	・ICT機器等を活用した授業案作成の支援ができる。 ・ICT機器等を利用した授業でのトラブルを想定できる。	・ICT機器等を活用した授業案作成について他校・他自治体の先進的事例を踏まえた助言ができる。 ・ICT機器等を利用した授業でのトラブルを想定し対応策を検討できる。

文部科学省(2018)：平成29年度ICT支援員の育成・確保のための調査研究成果報告書，p18，より抜粋

告書に記載があり、前者については「ICT 機器等の導入段階で、基本的な利用方法を多くの先生に普及させるために、ICT 支援員に求められるスキルレベル」、後者については「ICT 機器等の基本的な使い方が周知され、学校内での利用が普及した段階で、さらなる活用を求められる際に求められるスキルレベル」とされている。さらに、業務の段階を「導入」と「普及」の 2 段階に分けており、「導入段階では、まずは導入機器の基本的な利用に対する支援が必要とされるのに対し、すでに基本的な利用方法が学校内で普及した段階では、より利用者の業務に沿った活用を支援していく業務が ICT 支援員に求められる。」とされている。そこで、本稿では、実際の授業計画作成においてどのような支援がなされたのかを表 1 におけるスキルレベルと照らし合わせ、検証する。

2. 授業計画作成支援の具体的事例

筆者は ICT 支援員として勤務していた小学校で、1 学年担任から「タブレットを使う楽しい教材はありませんか。」と相談を受けた。その言葉の意図をより具体的に理解すべく、さらに詳しく聞き取りをしたところ、当該教員が「楽しい教材」と表現した内容を以下の 3 点にまとめることができた。

1 点目は、子どもたちが興味を持って取り組めるような仕掛けがあること。2 点目は、指名した児童の操作画面を即座に電子黒板に投影し、全員で共有できること。そして 3 点目は、今後もタブレットを使って学習したいという意欲につながられることである。

以上を理解した上で、これらを実現できる教材として、教員にプログラミング言語ビスケット(Viscuit)を提案した。ビスケットは、タブレットでの利用が想定されており、低学年児童でも理解できるような単純な操作画面を指先で操作できる。また、複数の他自治体の小学校において実践が行われており、開発者によるワークショップも多数開催され、ファシリテータ育成を行っている(筆者も

2017 年にファシリテータ講習を受講した)。さらにビスケットのウェブサイト上に指導者向け資料として「進行手順書・解説スライド・解説台本」が公開されているので、教員と ICT 支援員が打合せをする際にも活用することができる。以上の内容を ICT 支援員が説明したところ、教材の提案は受け入れられた。また、授業実施の際は機器トラブルを想定し、予備機を複数台確保することにし、さらに ICT 支援員が立会いをすることとなった。

この事例における相談業務は表 1 にある「授業計画の作成支援」の「導入」段階であり、それを受けて行った提案はスキル一覧にある「普及」段階の業務にあたると考えられる。また、この支援内容を表 1 と照らし合わせると、スキルレベル 1(基本)及び、スキルレベル 2(応用)の各要件をすべて満たしていると思われる。

3. 考察

ICT 支援員の業務におけるスキルについては、今まで明確な基準が示されてこなかった。今回、成果報告書にスキル標準が定義されたことで、ICT 支援員に求められるスキルがようやく可視化された。このスキル標準に基づいてこの事例を検証すると、スキルレベル 2 にあたることがわかった。

このことから、現状ではレベル 2 は常時求められる状況ではないが、教員のニーズは導入期から普及期への過渡期であると思われる。今後このようなニーズが増加することが考えられる。それらを踏まえると、すべての ICT 支援員が、このスキル標準に基づき、各業務に必要なスキルを取得し、知識を更新しつづけることが可能な仕組みを整えることが重要であると考えられる。

参考文献

文部科学省(2018):平成 29 年度 ICT 支援員の育成・確保のための調査研究成果報告書
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1398432.htm(2019.7.20 最終アクセス)

Webを活用した遠隔教員研修プログラムの開発

-離島小規模校の遠隔合同研修における一考察-

A Development of an Online Video Conferencing Teacher Training Program: An Island Teacher's Perspective of Virtually Combining Remote Schools for Teacher Training

山口 小百合

Sayuri YAMAGUCHI

阿久根市立尾崎小学校

Akune City Osaki Elementary School

【要旨】

教育機会の平等や教育内容の専門性、学び方の多様性など、離島小規模校が抱える教育課題を解決する取組の一環として、教員研修の充実が求められている。時間や距離などの物理的制限を軽減する Web を活用した遠隔教育に着目し、教員研修の活性化に活用できると考えた。本研究では、導入に当たり、自校や相手校、外部人材、自治体等を巻き込むマネジメントの過程と研修の内容や方法を構想し、実践を通して教員の変容を見取り、成果や課題を具体化していった。

【キーワード】

遠隔教育 ビジョン共有 研修プログラム 非対面型合同研修 双方向対話型

1. はじめに

鹿児島県の県土は南北 600 kmに渡り、特に合併の難しい離島小規模校の研修のニーズは高く、複式学習指導や免許外教科担当の難しさ、新しい教育実践にふれる機会の少なさなどが要因と考えられる。

校内研修は少人数で刺激が少なく、馴れ合いや形骸化が懸念され、活性化が重要課題である。小規模校同士の対面型合同研修や集合研修、島外研修が行われている。移動距離・時間・費用、補教を組む教員数等が問題で機会は少なく、各校一人の参加で、全員同時には共有できない。

現状を改善する糸口として、Web を活用した遠隔教育に着目した。教員研修で活用すれば、研修の活性化を体現し、離島小規模校の教育の質の向上につながる一つの手段になると考えた。しかし、種子島では遠隔教育は浸透しておらず、先行研究で示されたノウハウを自校の資源

やニーズに合わせて再文脈化する必要がある。また、教員研修に導入するマネジメントや、限られた機材や簡単な知識で誰でも日常的に活用可能にしていく研修デザインについては、具体的な手順や内容、方法などは、まだ十分明らかではない。

これらの研究背景を踏まえて、本研究では、研修のマネジメントの過程や研修プログラムを構想し、実践を通して教員の変容を見取ること、成果や課題を具体化することを目的とする。

2. 研究の方法

先行研究における遠隔教員研修のノウハウを自校において再文脈化するべく、次のように研究を進めた。

- (1) 課題把握と基本的な考え方を設定
- (2) 研修開発プロセスモデルを構想
- (3) ニーズから研修内容と年間計画立案
- (4) 研修実施と教員の聞き取り調査

- (5) フィードバックからプログラム修正
- (6) 教員の変容から研修効果を評価

3. 実践の概要

3.1 研修開発のプロセスモデル

教員研修を開発するためのプロセスモデルを6段階で構想した(表1参照)。

ステージ1	準備する	研修環境を整える段階
ステージ2	見つめる	目的やねらいを共有する段階
ステージ3	共に知る	情報共有や共通理解を図る段階
ステージ4	語る・創る	共に授業を創る段階
ステージ5	広げる	研修内容・方法を広げる段階
ステージ6	つなげる	各自の実践に生かす段階

【表1 研修開発のプロセスモデル】

3.2 研修プログラムの開発

相手校と打合せ、機材等の環境を整えた後、第2段階で学校の実態分析と課題把握から研修の目的やねらいを共有した。遠隔教育について知るために、外部講師による講話を市教委と近隣校を集めて実施し、他校の教員と直接意見交換した。

第3段階でWebを活用して、近隣校と屋久島との3地点で非対面型合同研修を行った。新しい教育動向について大学教員講話の後、活発な意見交換が実現した。次に、遠隔地にいる講師が校内研修に参画する講義型から対話型の形態にした。

第4段階で、遠隔合同授業の授業デザイン(算数と道徳)を全教員で行った。遠隔で行う理由の検討、教材研究や日程調整、実態分析、学習ルール、接続場面、板書の同期、教材・教具の共有、教師の役割分担、課題設定や提示方法、発問、要支援児への手立て、指導案検討、グループ編成、複式学習の間接指導等について、Web会議により日常的に検討していった。

他県の小規模校とも授業デザインを協働的に行い、教師を介すことで話し合いを遮らない子供同士の自然な流れのコミュニケーションを生み出すために、課題設定や指導の工夫について協議を重ねた。

第5段階では、他県先進校の研究実践者と、島内3校を結んだ4地点接続の遠隔合同研修を実施した。講義型ではなく、デジタル教材を画面共有しながら、講師と参加者がアクティビティを通してコミュニケーションする双方向対話型、参加型である。講師との縦の交流だけでなく、これまで交流のなかった島内の学校同士の横の交流が実現した。さらに、種子島の子供に新潟県と同講師が指導する遠隔授業の参観により、講話の内容を具現化して示した。その授業参観と並行して、授業の同時解説をする研修を行った。

第6段階では、自校・他校の他教員の授業実践や、市の遠隔教育推進委員会立ち上げ、地域への説明会をサポートし、普及と持続のための体制づくりを始めた。

4. 結果と考察

年度当初は、遠隔研修を全教員で取り組む必要性への疑問や、遠隔合同授業に対する難しさ、機器操作や準備の不安など、導入に積極的でない声が多かった。授業参観を重ねるごとに、課題意識が高まり、授業デザインに関して具体的な子供の姿で語り、指導方法等について全員が発言し、機器操作や授業研究の進行役を分担する等、全員参加の研修になっていった。参観だけでなく授業づくりを通じた研修で当事者意識が生まれ、同僚性や協働性が高まったと考える。また、教員自身が専門家との接続や近隣校との協働的な学びの体験により、遠隔教育の有用性を実感したことが、変容をもたらす要因となったと考える。今後、持続可能で効果的な取組にするために、相手校も含めた教育課程への位置付けや、地域で意思形成する体制の検討が必要である。

5. 参考文献

文部科学省(2018)：遠隔学習導入ガイドブック第3版。

教科の学びを深めるプログラミング教育

Programming education to deepen the learning of the subject

杉山 一郎

Ichiro Sugiyama

長岡市立希望が小学校

Kibougaoka Elementary School Nagaoka City

【要旨】

新学習指導要領では、各教科の中でプログラミングを行うことを求めている。各教科の時数を使って、プログラミングを実施するからには、各教科の学びを深めるものでなければならない。本実践を通して、各教科の学びを深めるプログラミング教育の姿について提案する。

【キーワード】

教科の学びを深める プログラミング フローチャート

1. はじめに

私が、「三角形と四角形」の単元でプログラミングを取り入れようと考えた理由は、以下の二点から、より算数の学びを確実にすると考えたからである。

○図形の構成要素に着目するようになる

第2学年の図形学習で扱われる図形は、正方形、長方形、直角三角形である。これまでの指導の経験から、図形を見た目で捉えている傾向が強い。図形を分ける分岐づくりで構成要素に着目させる。

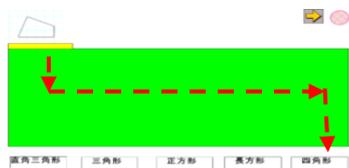
○図形を観る目を養う

形や大きさが異なっても「同じ」と形と見る、そして同じと見る条件を見抜く。こうした図形を観る目を、児童は、「図形を分ける分岐を作る」という活動の中でより自然に養っていくことができる。

2. 研究内容(授業の実際)

(1) 課題提示

授業の冒頭で、ICTで自作した「図形分けマシン」を提示した。(下図参照)

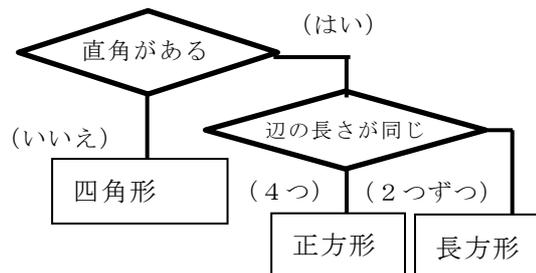


一般四角形のカードであるため、黄色の投入口に入れると、一番右の「四角形」の所にカードが降りていく、ことになる。児童は、「このマシンの中は、どうなっているのか。」という疑問をもった。今回の授業で使った図形のカードは、次の8種類である。
①正方形②長方形③一般三角形④直角三角形⑤一般四角形(直角有)⑥一般四角形(等脚台形)⑦閉じていない三角形⑧閉じていない四角形

(2) 中心課題(四角形を三種類に分ける)

四角形は、長方形、正方形、一般四角形の3種類に分かれるため、2回の分岐で、3種類に分けるという条件で行った。

自力思考に入って、悩んでいたA児に尋ねてみたところ、「長方形と正方形だけを右の道に進めたいけど、いらぬ図形まで右側に来てしまう。」ということだった。A児の意図は、下図の通りである。



三角形の時と同じように、直角の有無で、「長方形・正方形」と「四角形」に、第1の分岐で分けようとしていたのである。そして、二つ目の分岐で、長方形と正方形を分けようとしていた。しかし、「直角がある」という分岐だと、⑦の直角がある一般四角形も右側に進んでしまうことになる。A児は、そこに悩んでいたのである。

私が一般四角形として、「⑦直角のある一般四角形」と「⑧等しい辺がある一般四角形(等脚台形)」を選択して入れた理由は、まさにそこである。

等しい長さの辺や直角が無い一般四角形で、四角形を弁別するフローチャートを作ると、A児の考えたやり方でも弁別が可能である。

しかし、そのようなフローチャートを作ると、「一般四角形には、直角も、等しい長さの辺も無い。直角や等しい長さの辺は、正方形と長方形にしかない」という誤った理解をさせてしまうことになる。算数の学びをより確かにするためにプログラミングを算数に取り入れるという点から考えれば、算数的に誤った考え方をもたせてしまうフローチャートでは意味がない。算数的にも適切であり、学年が上がり算数の学習が進んでいっても、矛盾の無いフローチャートにしなくてはならないと考えた。

私は、A児の悩んでいることを全体で取り上げ、どうすれば良いかを考えた。児童は、これまでのノートを見返したり、板書を見たりしながら考えていた。その時、板書を見ていたB児が、「『すべて』をつければいいんじゃないの。」と呟いた。

B児の呟きを取り上げ、「今、Bさんの言ったこと分かる。」と尋ねた。B児にもう一回言ってもらおうと、「それだったら、右の道に長方形と正方形しか来ない。」と納得した。その後、A児の考えを基にして、B児や全体の意見を加えて、図1のようなフロー

チャートにまとめることができた。

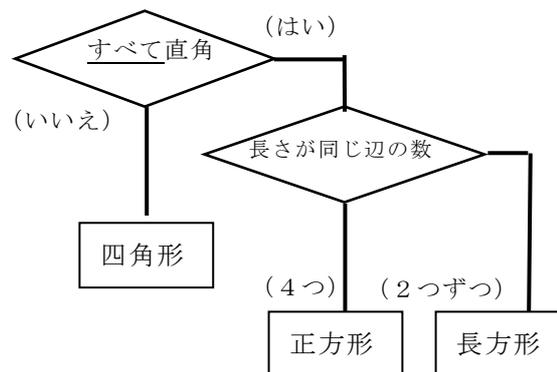


図1 A児の考えを基に完成したフロー

3. 研究の成果

本実践の成果は、以下の通りである。

○図形の構成要素により着目した児童

四角形の分岐を考えて、自分でフローチャートを組み立てる活動では、それぞれの構成要素を見比べた上で、どの構成要素を用いて、どの順番で分岐を作れば、正しく四角形を分類できるか考えて、フローチャートを作ることができていた。より図形の構成要素に着目して、図形を弁別することができた。

○図形を観る目を豊かにした児童

四角形を弁別する活動では、「全て直角」という点に着目して、長方形と正方形を「同じ仲間」と捉えたり長方形と正方形を弁別する視点として「長さが同じ辺の数」という点に着目して「4つと2つずつ」という違いを見付けて分岐を作ったりする姿が見られた。「同じを見抜く」目や「違いを見抜く」目を養うことができた。

4. 最後に

新学習指導要領で、各教科の中でプログラミングを取り入れていくことが求められている。算数の学びをより確かにする、プログラミングを取り入れた算数の授業について今後も研究を続けていく。

第4学年算数科「角度」の単元におけるプログラミング学習の提案

A Proposal of Programming Education in the Unit of "The Angle" in the 4th Grade of Elementary School

黒羽 諒, 伊藤 崇, 川澄 陽子, 小林 祐紀

Ryo KUROHA, Takasi ITO, Yoko KAWASUMI, Yuki KOBAYASHI

那珂市立芳野小学校, 那珂市立瓜連小学校, 那珂市立横堀小学校, 茨城大学

Yosino ES, Urizura ES, Yokobori ES, Ibaraki University

【要旨】

本研究では、プログラミング教育実践事例 B 分類に分類される授業実践を開発するとともに、実践の有用性について評価を行うことを目的とする。授業は、「角度」の単元を通じ、プログラミング的思考に焦点を当てた指導計画を立てて行い、教材として Scratch とフローチャートを用いた。授業の評価のために、単元の開始時と終了時に意識調査及び単元末の評価テストを実施した。意識調査の結果、プログラミングへの興味関心、プログラミング学習への意欲、生活の中に使われるコンピュータに関する 3 項目において単元の前段で有意差が認められた。また、評価テストの結果から、学習内容が同学年の他のクラスと同程度習得できていることが明らかになった。

【キーワード】

小学校 算数科 第4学年 角度 Scratch3.0

1. はじめに

2020 年度から全面実施される小学校学習指導要領の総則において、プログラミング教育を計画的に実施することが示され、各学校・自治体でプログラミング教育の実践が積み重ねられている。文部科学省ほか(2018)においても「小学校を中心としたプログラミング教育ポータル」を開設し実践事例を提供している。しかしながら、事例の内容が充実しているとは言いがたい。事実、実践事例 B 分類の中には、国語科、社会科、音楽科、図画工作科、家庭科についての実践事例が載っているものの、算数科の事例は確認できず、さらなる実践を通じた知見の蓄積が急務と考えられる。

2. 研究の目的

上述したような現状認識のもと、本研究では、プログラミング教育実践事例 B 分類に該当する算数科の授業を提案し、

有用性を評価することを目的とする。

3. 方法

授業の開発について、主として第一筆者が考案した学習内容、授業展開を他の筆者らで検討し最終的な授業内容の決定に至った。また、教育委員会指導主事にも授業について意見を求めた。

授業の評価について、1) プログラミングに関する児童の意識変容を把握するために単元の開始時と終了時に質問紙調査を実施する。質問項目は、山本ほか(2017)を参考に作成する。2) 学習内容の理解の程度を把握するために学習後、評価テストを実施する。

研究対象は、第一筆者の担当する第4学年の児童(男子12名、女子12名、計24名)である。

実践は、学習内容(角度の測り方、角、三角形の書き方等)が順序性を学ぶことに適していること、作図を行う学習活動

があり、プログラムを扱うことに適していると考えられることから、第4学年算数科「角度」の単元において実施することにした。また、実施に伴いプログラミング的思考の育成に焦点を当てた指導計画を立案した(表1)。なお、教材開発が広く行われているという理由から、教材はScratch3.0を取り扱った。

表1 単元指導計画

時	学習内容
1	角度の概念を知り、直角を単位として表す。
2	分度器を使って、180度より小さい角について、測る手順をフローチャートに表す。
3	180度より大きい角について、測る手順をフローチャートに表す。
4	三角定規の角の大きさを知り、組み合わせて角の大きさを計算する。
5	Scratchを使って、角の作図を行い、作図の仕方を身に付ける。
6	三角形の作図の仕方をフローチャートに表し、作図の仕方を身に付ける。
7	学習したことを使って、問題を解く。

4. 結果と考察

プログラミングに関する児童の意識調査の結果について、対応のあるt検定を実施した結果を(表2)に示す。

分析の結果、設問1, 3, 7において有意差が認められた。これらの項目で有意差が認められた背景には、児童がプログラミング的思考やプログラミングそのものに慣れ親しむことでプログラミング学習への意欲が喚起されるようになったことや、コンピュータ内部の処理について考えるようになったことで、生活用品の内部のコンピュータに意識が向くようになったことなどが考えられる。

学習内容の理解の程度を把握する評価テストについて、おおむね満足できるB

評価以上は19名(79.2%)であった。また平均点を同学校の他学級の結果と比較したところ、値の差が小さく学習内容が同学年の他のクラスと同程度習得できていることが明らかになった(表3)。これらの結果から、適切な学習効果が得られたと考えることができ、第4学年算数科「角度」の単元におけるプログラミング学習は、B分類に該当する授業としての実践可能性が示されたと判断できる。

表2 意識調査の結果

設問	事前:MEAN(SD)	事後:MEAN(SD)	t値
1. プログラミングに興味・関心がある。	2.583(1.037)	3.417(0.640)	3.889**
2. プログラミングはむずかしい感じがする。	2.667(1.027)	2.708(0.841)	0.140
3. プログラミングの学習をしてみたい。	3.083(0.997)	3.792(0.498)	2.991**
4. プログラミングの学習は算数や理科などの勉強にも役に立つ。	2.625(1.111)	3.167(0.898)	1.838
5. プログラミングは身の回りの生活に役に立つ。	2.542(0.912)	2.917(0.862)	1.740
6. プログラミングはこれからの社会に役に立つ。	2.750(1.051)	3.000(0.957)	0.827
7. 身の回りの生活の中にはコンピュータを使っている物が多い。	3.000(0.816)	3.542(0.644)	2.497*
8. コンピュータと人間にはそれぞれ得意なことや苦手なことがある。	3.333(0.850)	3.458(0.644)	0.514

$n=24$, * $p<.05$, ** $p<.01$

表3 評価テストの結果

学級	対象学級(n=24) MEAN(SD)	他学級(n=25) MEAN(SD)	t値
結果	2.875(2.423)	2.440(3.071)	-0.920

参考文献

- 文部科学省ほか(2018) 小学校を中心としたプログラミング教育ポータル, <https://miraino-manabi.jp> (2019,07,20取得).
- 山本利一, 鈴木航平, 岳野公人, 鹿野利春(2017) 初等教育におけるタブレットを活用したプログラミング学習の提案, 教育情報研究, 33(1), 41-48.

ライトレースロボット「オゾボット」を活用した授業実践

The Use of Line Trace Robot "Ozobot" in the Class

高橋 遼太郎

Ryotaro TAKAHASHI

新潟市立新潟小学校

Niigata Elementary School

【要旨】

本実践では、子どもたちがプログラミング的思考を發揮しながら、教科の目標を達成することができる授業を目指した。第5学年社会科「広がる情報ネットワーク」でロボットを活用して販売数を伸ばしている企業について調べ、情報と人やものの動きをロボットを使って疑似体験する授業を行った。企業の商品倉庫の動きをライトレースロボット「オゾボット」を使って再現しようと動き掛け、オゾボットに「人がいる集荷場所まで移動させて、元のいる場所に戻る」というプログラムを作らせた。オゾボットをプログラミングすることで、順次、条件分岐などのプログラミング的思考を働かせながら、動きを再現しようとする姿が見られた。

【キーワード】

プログラミング的思考 広がる情報ネットワーク オゾボット

1. はじめに

今日、AIやロボットが様々な場面で活用され、生活を便利で豊かなものになっている。一方、あらゆる活動において、コンピュータによってもたらされる情報を適切に選択・活用することが求められる。そのような時代を子どもたちが生き抜くためには、プログラミング的思考を身に付け活用できる必要がある。プログラミング的思考とは、「コンピュータに意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力」を指す。本実践では、子どもたちがプログラミング的思考を發揮しながら、教科の目標を達成することができる授業を目指した。

2. 実践の計画

(1)単元名

小学校5年生 社会科

「広がる情報ネットワーク」

(2)単元の指導計画

次	主な学習活動
1	インターネットショッピングの利用率について調べ、どうして利用率が増えているのかを予想する。
2	インターネットショッピングで注文した商品が出荷されるまでの仕組みを調べ、情報と人やものの動きをロボットを使って疑似体験する。
3	ロボットを活用して販売数を伸ばしている企業について調べ、情報と人やものの動きをロボットを使って疑似体験する。(本時)
4	情報活用によりインターネットショッピングが発展したことや課題についてまとめる。

(3)本単元とプログラミング教育とのつながり
インターネットショッピングは、子どもたちにとって身近な存在である。しかし、インターネットで注文してから実際

に手に届くまでの動きは目に見ることができないため、大量の情報が世界中を飛び交い人やものが動いているといった認識をもつことは難しいと思われる。故に、通常の指導では、教師の教え込みになりやすく、子どもが主体的に学びに向かうことが難しい。

そこで、子どもたちが見学したことのあるネットスーパーと、巨大な商品倉庫をもちロボットを活用して配送している企業とを比較し、なぜロボットを活用しているのかを探っていく。子どもたちは、実際にロボットを使ったものの動きを疑似体験することで、集荷を人が行う場合とロボットが行う場合とのメリットを捉える。さらにそのことが、順次処理や条件分岐などのプログラミング的思考を發揮しながら課題を解決していくことにつながり、目に見えない情報化社会の動きを理解することができる考えた。

(4)本時のねらい

ロボットを活用したインターネットショッピングの商品の出荷の仕組みについて、商品倉庫のもの動きを疑似体験し、人による作業とロボットを活用した作業とを比較することを通して、ロボットを活用したメリットについて考えることができる。

(5)本時の手立て

単元を通して「インターネットショッピングの利用率が上がっているのはなぜだろう」という課題を追求してきた。前時には、身近なインターネットショッピングの例として、I社新潟店のネットスーパーの仕組みについて調べた。本時では、インターネットショッピングの大手として、M社を採り上げ、商品数や出荷数、働く人数について、I社と比較をした。すると、一人当たりの出荷件数が大きく違っていることに子どもは気づき、「M社

の出荷方法には何か秘密があるだろう」と疑問を抱いた。

その疑問を解決するために、M社の商品倉庫でロボットが動いている動画を視聴させ、人の代わりにロボットを使っているということを捉えさせた。さらに、ロボットを導入するためには、多額のコストがかかっていることを示し、「多額のコストがかかるのに、なぜロボットを使う会社が増えてきているのか」という課題を設定した。

課題を解決する上で、商品倉庫の動きをライントレースロボット「オゾボット」を使って再現しようと働き掛けた。子どもたちには、オゾボットに「人がいる集荷場所まで移動させて、元のいる場所に戻る」というプログラムを作らせた。プログラムはブラウザ上で動くOzoBlockly (<http://ozoblockly.com>)で入力させた。4, 5人のグループに1台のオゾボットと1台のタブレットを用意した。オゾボットをプログラミングすることで、順次、条件分岐などのプログラミング的思考を働かせながら、動きを再現しようとする姿が見られた。

3. 成果と課題

プログラミング的思考を促すためにロボット教材を工夫したことで、実際に目に見ることのできないインターネットショッピングの仕組みを考えさせ、主体的に課題に取り組ませることができた。

しかし、プログラミング的思考を活用し目標を達成する授業を今後も行うためには、適切なカリキュラム・マネジメントが必要であると感じた。継続してプログラミング的思考を教科学習の中で發揮させることができるように、どの単元で、どのようにプログラミングさせるとよいか検討していく必要がある。

小学校段階におけるプログラミング教育の 教材およびツールの特性と機器の関連性

Characteristics of Teaching Materials and Tools Used in Programming Education
in Elementary School and Relation of Equipment

鈴木 美森* 佐藤 和紀* 堀田 龍也**
Mimori SUZUKI* Kazunori SATO * Tatsuya HORITA**

常葉大学* 東北大学大学院**
Tokoha University* Tohoku University**

【要旨】

本研究では、小学校段階におけるプログラミング教育の教材およびツールの特性を調査して、プログラミングを行う際に使用する機器の関連性を検討した。その結果、接続方法は Bluetooth が最も多く見られた。また、ソフトウェアに対応する OS は、PC は Windows と macOS のどちらも 2009 年以降、タブレット、スマートフォンの Android 及び iOS は、それぞれ 2013 年、2015 年以降のものが多かった。これにより、小学校が ICT 環境の整備を進める上で、プログラミング教育を実施する際に使用する機器の接続方法や OS を考慮することで、教材やソフトウェアを円滑に使用できることが示唆された。

【キーワード】

小学校プログラミング教育 プログラミング教材

1. はじめに

文部科学省(2017)は、平成29年度告示の小学校学習指導要領において、2020年からプログラミング教育を行うことを示した。しかし、文部科学省(2019)「教育委員会等における小学校プログラミング教育に関する取り組み状況等について」(平成30年度)では、教育委員会・管内小学校・教員は、小学校プログラミング教育の実施に対し、機器のセットアップ等の作業負担や、ソフトウェアが動作しない機器への対応などを課題に感じていることが報告されている。

そこで本研究では使用する機器の課題を詳細に把握することを目的に、小学校プログラミング教材と機器の接続方法、使用する機器、機器が対応する OS について調査を行った。

2. 研究の方法

プログラミング教育における教材およびツールの販売特性や販売状況を調査する際に使用する検索サイトとして「Amazon.co.jp」(以下 Amazon)を選定した。これは、プログラミング教材およびツールの特性を調査した鈴木

(2019)と同様である。

2019年4月にAmazonで「プログラミング おもちゃ」、「プログラミング ツール」、「プログラミング教材」、「プログラミング」、「プログラミング教育」の5つの項目の検索を行った。本調査では、小学校で扱う教材を対象とするため、「対象年齢」の調査項目を追加し、小学校段階の学齢である6歳から13歳の範囲を対象年齢として定めている計50種類のプログラミング教材およびツールを抽出した。さらに抽出された教材と機器との関連性を明らかにするため、「タイプ」、「接続方法」、「プログラミングに使用する機器」、「OS」の項目を定めた。さらにタイプについては、「アンプラグド」、「ガジェット」、「アプリ」、「ロボット」、「センサー・回路」、「マイコンボード」、「ロボットマイコンボード」の7種を定め、各項目と対応させて分類を行った。なお、「タイプ」、「接続方法」、「対象年齢」、「プログラミングに使用する機器」は2019年4月時点、「OS」については2019年6月時点の検索結果である。

表1 タイプ別プログラミング教材の接続方法の結果

	ガジェット	ロボット	アプリ	アンプラグド	マイコンボード	センサー・回路	ロボット・マイコンボード
USB	1	5	1	0	3	0	2
Bluetooth	12	7	1	1	0	1	0
USB/Bluetooth	0	2	0	0	0	0	0
その他, なし	7	1	2	3	0	1	0
合計	20	15	4	4	3	2	2

表2 タイプ別に分けたプログラミングに使用する機器の結果

	ガジェット	ロボット	アプリ	アンプラグド	マイコンボード	センサー・回路	ロボット・マイコンボード
PC	1	4	1	0	3	0	2
タブレット	0	0	0	0	0	0	0
PC, タブレット	2	2	0	0	0	1	0
スマホ, タブレット	4	4	1	0	0	0	0
PC, スマホ, タブレット	5	4	0	0	0	1	0
なし	3	1	1	3	0	0	0
その他	5	0	1	1	0	0	0
合計	20	15	4	4	3	2	2

3. 結果

全体で 50 種類のプログラミング教材をタイプ別に分類した結果、ガジェット系は 20 種類 (40%)、ロボット系は 15 種類 (30%)、アプリ系、アンプラグド系は 4 種類 (8%)、マイコンボード系は 3 種類 (6%)、センサー・回路系、ロボット・マイコンボード系は 2 種類 (4%) であった。

プログラミング教材と機器の接続方法をタイプ別に分類した結果を表 1 に示す。最も販売種類数の多いガジェット系の接続方法は Bluetooth が多く見られ、ガジェット系について販売種類数の多いロボット系は Bluetooth と USB のどちらの接続方法も同等の割合であった。

プログラミングに使用する機器をタイプ別に分類した結果を表 2 に示す。いずれのタイプの教材も PC やタブレット、スマートフォン (以下スマホ) 等の複数の機器に対応しており、互換性があることが示唆された。さらに、教材を用いてプログラミングをするために使用するソフトウェアに対応する OS を調査した結果、PC では Windows と Mac のどちらも 2009 年に発表された Windows7, MacOS X10.6 以降のものが多く見られ、タブレット、スマホでは、Android は 2013 年に発表された 4.4 以降、iOS は 2015 年に発表された 9.x 以降のものが多く見られることが確認された。

4. まとめと今後の課題

本研究では教材およびツールの特性と機器との関連性を明らかにするため、鈴木 (2019) の調査方法に「接続方法」、「プログラミングに使用する機器」、「OS」、「対象年齢」の項目を加え、調査を行なった結果、接続方法は Bluetooth と USB の 2 種類が多く見られた。また、プログラミングに使用する機器は PC やタブレット、スマホの 3 種類が主であり、さらに OS に考慮して ICT の環境整備を進めることで、円滑に教材やソフトウェアを使用できることが示唆された。

今後は、プログラミング教材を選定する際、学校現場の ICT 環境に準じて整備を行っているのかについて調査を行なっていきたい。

参考文献

- 文部科学省 (2017) 平成 29 年告示小学校学習指導要領. (2019.7.5.確認)
- 文部科学省 (2019) 教育委員会等における小学校プログラミング教育に関する取り組み状況等について (平成 30 年度). (2019.7.5.確認)
- 鈴木美森, 礪川祐地, 佐藤和紀, 山本朋弘, 堀田龍也 (2019) 小学校プログラミング教育の教材およびツールの販売状況と販売特性に関する考察. 日本教育メディア学会研究会論集 46 : 41-48

小学校音楽科におけるプログラミング言語学習環境を活用した授業実践

子どもの声をブロックにして

How to use Visual programming language in Elementary School Music Department
- make a block of student's voice -

安田 一平
Ippei YASUDA

新潟市立桜が丘小学校
Niigata city Sakuragaoka Elementary School

【要旨】

各学校にある情報教育の環境は限られており、教員一人一人のスキルも様々である。そのため、「プログラミング」というワードに不安を抱く教員も少なくない。2020年の新学習指導要領全面実施に向け、プログラミング教育を指導計画にどのように位置づけ指導していくかは、喫緊の課題であり悩みとも言える。しかし、学校現場における業務は山積しており、多忙を極めていることもまた周知の事実である。そこで「時間短縮(準備時間、時数負担)」「低コスト」「簡単操作」という3つのコンセプトを考慮しつつ、「各教科の学びを確実なものとするプログラミング授業」について考えた。小学校プログラミング教育の手引き(第二版)(H30.11 文部科学省)には、「A～D分類の指導例」が示されている。本発表は、そのなかの「B - 様々なリズム・パターンを組み合わせる音楽をつくることをプログラミングを通して学習する場面」についての授業実践報告である。第4学年音楽科のリズムアンサンブルづくりの学習において、プログラミング言語学習環境「Scratch」を活用した授業を実施した。Scratch内の機能を用いて「児童の音声ブロック」、「休符ブロック」を即席で作成し、それらを組み合わせることでリズムアンサンブルを表現した。プログラミング的思考の育成を図りつつ、音楽科の目標や内容に示されたものを達成するための手立てとして、一定の成果を上げることができた。しかしながら音楽科としての課題、プログラミング教育としての課題も浮き彫りとなった。授業の構想や準備、児童の様子について詳細に報告する。児童・教員、双方の視点から本実践の成果と課題について考察し、今後の教育に生かしたい。

【キーワード】

プログラミング 音楽 小学校 リズムアンサンブル Scratch

1. はじめに

本実践は、小学校第4学年音楽科「リズムアンサンブルづくり」において実施したプログラミング言語学習環境を用いた提案授業である。提案にあたって筆者は3つのコンセプトを打ち立てた。時間短縮(準備に時間がかからない、無理に時数を増やさない)、低コスト(授業を行うにあたり、特別な予算を必要としない)、簡単操作

(ICT機器の操作に慣れていない教職員でもできる、専門的な技能を必要としない)である。この提案が情報教育に苦手意識をもつ現場の教職員にとって、参考の1つとなることを願っている。

2. Scratchの事前準備

筆者が赴任した当時、当校には音楽のデジタル教科書や音楽作曲ソフトの配備がさ

れておらず、音楽科でプログラミング教育を行うためには、無料コンテンツかアンブレラで実践する必要があった。

Scratch ではタブレットを通じて録音した音声を編集し、即座にブロック化することができる。今回はこの機能を活用し、児童が決めた4文字の言葉を3つの異なるリズムで録音した(きほんのリズム, のぼしたリズム, ちぢめたリズム)。マウス操作のみで百分の一秒単位まで編集できるため、短い小節数のリズムアンサンブルであれば、差し支えないレベルまで誤差を抑えることができる。

「児童の音声ブロック」とは別に「一秒休む」の命令を「休符ブロック」として編集し、必要なブロックは完成となる。プロジェクトを必要分(班の数)コピーし、事前準備は完了となる。

3. 授業の様子

4人グループにタブレット1台、ホワイトボード1枚を用意し、8小節2パートのリズムアンサンブルを作成した。

最大の利点は、その場ですぐに再生し、どのように改善すればよいか考え、試行錯誤しながらつくることのできる環境だということである。ブロックを操作し音楽づくりを行うことは、譜面上のみでの音楽づくりとは異なり、読譜が苦手な児童でも参加しやすい。一見完成したように見えるプロジェクトも再生してみるとイメージと異なることがある。前時まで学習した音楽表現が生かされているか、自分たちの思い通りにプログラムできたか、確認しながら学習を進めていた。

完成したグループは、再生されるリズムアンサンブルを手本として、実際に声に出して演奏し、次時に行われる発表会の練習を行った。パートごとに再生し、それぞれで練習した後に合奏する様子も見られた。

4. 成果

音楽科に対して消極的だったり読譜が苦手な児童も、楽しみながら問題解決に取り組む姿が見られた。

実演へ向けての手本としての音源となった。すべてのグループが声に出して演奏することができた。

以上から、音楽科のねらいへ確実に迫ることができたと考えられる。

5. 課題

ホワイトボード上では教科書に書かれた楽譜に近い形(通常の楽譜のように、右へ進んでいく)で操作したが、Scratch は縦方向へブロックをつなげていくため、児童の頭の中では「横から縦への変換」が行われていることになる。このずれに困惑するグループがあった。音楽科の学習をする上では本来必要のない作業である。

録音した声は編集でそろえることはできるが、どうしてもわずかなずれが生じてしまう。完成したプロジェクトを再生した際には若干の違和感が残ってしまった。

6. まとめ

『プログラミング』という教科が存在しない以上、「どこかの学習にプログラミングを取り入れなくては」という不安が現場での声である。多大な負担にならない範囲で、どうやって取り入れていくか、今後も検討していきたい。

【参考】

小学校プログラミング教育の手引(第二版)
文部科学省
Scratch2.0, 3.0 <https://scratch.mit.edu/>

実社会の問題と関係付けたプログラミング教育単元開発のあり方

- 6年理科「電気のしくみとはたらき」と防災教育 -

Ideal way of development of programming education unit related to real society problem

片山 敏郎

Toshiro KATAYAMA

新潟市立鏡淵小学校

Kagamifuchi Elementary School

【要旨】

私は、実社会でのプログラミング活用と関連をはかることが、プログラミングの良さを実感することにつながると考え、6年理科「電気のしくみとはたらき」で実社会の問題である防災と関係付けてプログラミング的思考を育成する単元を開発した。

「震災で停電の際も自動点灯する街灯の仕組み」をmicro: bitを用いて再現する体験を設定し、その後にプログラムの意味と意図を話し合うことで、自動点灯の仕組みと、節電の意図を理解することができた。また、プログラミング体験の中で、順次処理、条件分岐、反復処理等の思考を働かせることができた。更に、コンピュータならではのよさにも気付くことができた。本研究では、子どもの姿を基に、防災教育と関係付けてプログラミング教育を行う良さを報告する。

【キーワード】

プログラミング教育, 防災教育, micro: bit, プログラミング的思考, 理科

1. はじめに

「プログラミング的思考」の育成を目指す様々な実践が開発されている。しかし、プログラミングと実社会のつながりに着目した実践は少ない。

私は、実社会でのプログラミングの活用と関連をはかることが、プログラミングの良さを実感することにつながると考え、6年理科の単元「電気のしくみとはたらき」で実社会の問題である防災と関係付けてプログラミング的思考を育成する単元を開発した。

2. 研究の実際

(1) 単元名とレディネス

- ①単元名「震災で停電の際も自動点灯する街灯の仕組みを探ろう (2/12)」
- ②プログラミング経験者 12名/30名中

(2) 授業の実際

①課題設定の工夫

まず、発電・蓄電と自動点灯の仕組みに目を向けさせるために、実社会で起きた震災時の停電を問題として取り上げ画像(左)を提示した。停電のニュースを想起し、電気がないと大変だという思いをもった。



そこで、震災時にも点灯していた自動点灯外灯の画像(右写真)を提示した。すると複数の子どもが、「えー?」「なんで」「不思議だ」と驚きを感じた声でつぶやいた。そこで、「この街灯が暗くなると自動で点灯できたのはなぜか」と学習課題を設定した。

②予想を確かめる体験の場を設定

S児は、次のように予想を記述した。

- ・日中に太陽光を集め発電して、センサーで暗さを感知して放出する。電信柱などから電力をもらわない。

その後の交流で予想は、蓄電、センサープログラミングの3つにまとまった。

そこで、micro:bitの再現モデルとプログラム図を提示し、プログラミング体験を行う場を設定した。

「先に」、「まず」、のように、プログラミング的思考を働かせて、操作の手順を考えプログラミング活動に取り組んだ。

③プログラムの意味と意図の共有

A児は、プログラミングの意味を次のように説明した。

A児：明るさが少なくなったら多く光るようになって、50になったら、周りだけ光る。それ以外だったら光らないようになっているので、明るさをmicro:bitの中で感知して、明るさがどのくらいかっているのによって、自動で切り替える

更に、S児は、A児の発言を受けて、micro:bitの実物を提示しながらA児のプログラムの説明とmicro:bitの挙動をつないで説明した。

ここで、プログラムの目的に目を向けるため、明るさが2段階になるようにプログラミングしてある理由を問うた。

S児は、N児の発言から、電気の働きに着目して多面的に調べる見方・考え方を働かせて、明るさに応じて調節できるようにしているとプログラミングの意図を説明したのである。

教師：でも、なぜこのようにプログラミングをしているのでしょうか。2段階だとかっこいいからですか。

N児①：ずっと使っていると、電池がなくなるから。

C：確かに。節電。

S児：付け足して、6時ぐらいって少しがんばれば見えるじゃないですか。でも、12時頃って、全然見えないじゃないですか。だから、全然見えないときにより明るくなるように、少し明るいときは少しに、その時の暗さによって明るさを調節するために。

C：だから二段階なのか。

④振り返りの場面の設定

S児の振り返りである。

プログラミングは、指示されたことだけではなく、その先のことへも考えが広がることです。光り方を変えたらどうなるかとか、朝と夜で違うことを自動的に指示することができます。

学び方は、苦手な人を優先的に教えあいながらできた。また、疑問についても、相談したり話し合うことができた。

S児は、_____のように、グループで話し合いながら発展的に取り組んだことで考えが広がったことを自覚できた。

また、_____のように、学び方のよさを自覚できた。

(3) 課題

防災について、節電の意図の理解にとどまった。ここから、防災意識とつなげるカリキュラム編成が必要である。

一人一台タブレット端末を活用した情報活用能力を育成する授業づくりの提案

Proposal of the making of class to bring up information use ability by utilizing one tablet terminal of one

林 一真

Kazuma HAYASHI

名古屋市立白水小学校, 愛知教育大学

Nagoya Municipal Hakusui Elementary School

Aichi University of Education

梅田 恭子

Kyoko UMEDA

愛知教育大学

Aichi University of Education

【要旨】

本研究では、公立小学校第6学年を対象として、児童一人一人がタブレット端末を持ち、社会科の学習の中で、学習の基盤となる「情報活用能力」を育成する授業の在り方を提案することを目的とする。情報活用の場面を7つに区分し、児童が意識して取り組めるように意味付けした。そして情報活用能力を育成する上で、どのような授業設計が効果的かを、実践を通して検証する。

4月に行った事前の意識・スキル調査と、7月に行った中間の調査の結果を比較したところ、「情報の収集」「整理」「分析」の能力で有意な伸びを確認することができた。一方で、「表現・伝達」と「共有」の能力の一部で伸びは見られなかった。また、タブレット端末を用いた思考・判断・表現力を求める評価テストは、この能力をはかる上で効果的であることも示唆された。

【キーワード】

情報活用能力 一人一台タブレット端末 ICT活用 思考・判断・表現力 評価テスト

1. はじめに

2020年度より、小学校で全面実施される新学習指導要領では、学習の基盤となる資質・能力として「情報活用能力」が追加された。この育成には「主体的・対話的で深い学び」の視点からの授業改善を行うことが重要とされ、その手段の一つとしてICTの活用が効果的であるとされている。

2. 研究の目的

児童一人一人がタブレット端末を持ち、社会科の学習の中で、これまでの知識・技能の獲得に重きを置いた学習から、児童が主体的に思考を働かせ、知識・技能を活用する学習へ、学び方を変えた授業実践に取り組む。そして、学習の基盤となる「情報活用能力」を育成する授業設計の在り方を提案することを目的とする。

3. 研究の方法

(1) 対象

名古屋市立白水小学校, 第6学年 42名

(2) 期間 令和元年5月～7月

(3) 教科 社会科「日本の歴史」(34時間)

(4) 方法

ア 情報活用の場面を7つに区分し、児童が意識して取り組めるよう意味付け

- ① 課題をもつ (ゴールを明確にする)
- ② 情報の収集 (必要な情報を集める)
- ③ 情報の整理 (ある見方で並べる, 仕分ける, 順位付けする)
- ④ 情報の分析 (自分なりに～といえる)
- ⑤ 情報の表現・伝達(相手・目的に合うように分かりやすくまとめる, 伝える)
- ⑥ 情報の共有(友達のを聞いて自分の考えを深める, 修正する)
- ⑦ 学び方の振り返り(～を頑張った, もっと～すればよかった, 次は～していこう)

イ 意識・スキル調査 (15問ずつ)

ウ 評価テスト

事前にループリック(4段階)を提示, 30分間で教科書, 資料集, 学習履歴を参考にタブレット端末で回答した。(図1)

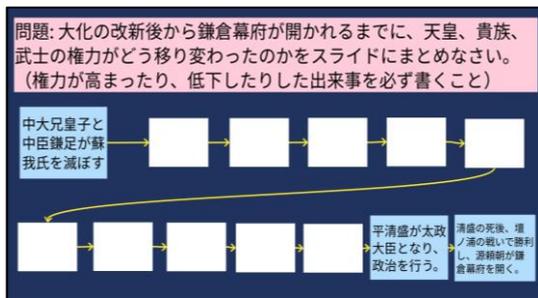


図1 評価テスト

4. 結果と考察

事前の意識・スキル調査(4月)と中間の調査(7月)の結果を比較し、「情報の収集」「整理」「分析」の能力で有意な伸びを確認できた。一方で「表現・伝達」と「共有」の能力の一部で伸びは見られなかった。「収集」「整理」「分析」が伸びた要因として、以下の3点が挙げられる。

- ① 情報活用の場面を7つに区分し、児童が常に意識して学習を進めたこと
- ② 児童が主体的に考え、他者との関わりを重視した授業展開であったこと
- ③ 教師から情報の見方・考え方(視点)を与えて情報の整理、分析を行うことで、児童が情報の順位付けや分類、関連付けなどの情報の整理・分析の能力が重要であることを実感できたこと

「表現・伝達」と「共有」の能力の一部に伸びが見られなかったのは、単元の導入、展開を中心に授業を行ったために、集めた情報を整理、分析して自分の考えを導く活動が多く、一方で学んだことを活用し、自分の考えを分かりやすく伝える活動が少なかったことが考えられる。

これらから情報活用能力を育成する授業の在り方を次の表にまとめる。(表1)

表1 情報活用能力を育成する授業

区分	情報活用能力が育ちやすい授業	情報活用能力が育ちにくい授業
課題をもつ	・課題が明確で、児童が学習のゴールを理解している。	・課題があいまいで、児童が学習のゴールの見通しがもてない。
情報の収集・整理・分析	・情報の収集を一定時間で終わらせ、分析の時間を確保している。 ・集めた情報を仕分ける視点を教師が与えて整理させている。 ・整理した情報から、自分なりの言葉を用いて分析結果を導くようにし、多様な考えを受け入れている。 ・収集、整理、分析を必要に応じて同時に取り組ませている。 ・これまでの学習内容と今の学習内容を関連付けるような幅広い思考ができる。	・情報の収集に時間の多くを割いてしまい、分析の時間が少ない。 ・集めた情報を仕分ける視点を教師が与えず、児童は何となく情報を整理している。 ・整理した情報から、分析した結果の中で、教師の求める結論に一致するものだけを取り上げる。 ・収集、整理、分析と一つ一つ分けて取り組ませている ・本時の学習内容のみの狭い思考に陥る。
情報の共有	・情報の共有では、自分の意見を深めるために、友だちの意見を聞く。もらう情報の価値を見出している。	・情報の共有では、ただ情報をもらうだけで、情報の価値を見出すことができない。
情報の表現・伝達	・目的意識、相手意識をもち、それに合った発表内容や方法を考える。	・分かりやすく伝えようと、文章の言い回しや発表の技能だけを追い求める。
振り返	・学習内容だけでなく、学び方も含めた振り返り	・学習内容だけの振り返り

5. 参考文献

文部科学省(2014), ICT を活用した教育効果の検証方法の開発, 成果報告書・ICT を活用した教育における効果検証のための手順書

<謝辞>

本研究の遂行にあたり(株)LoiLoからタブレット端末とネットワーク環境, 授業支援アプリ(ロイノートスクール)の協力を受けた。

平成 27 年度版小学校国語科教科書において 高学年で育成が期待されるメディア・リテラシーの検討

Study on Media Literacy that is Expected to be Trained
in Elementary School Upper Grade Japanese Textbook 2015 Version

手塚 和佳奈* 遠藤 みなみ** 佐藤 和紀* 堀田 龍也**
Wakana TEZUKA* Minami ENDO** Kazunori SATO * Tatsuya HORITA**

常葉大学教育学部* 東北大学大学院情報科学研究科**
Faculty of Education, Tokoha University*
Graduate School of Information Sciences, Tohoku University**

【要旨】

本研究は、平成 27 年度版小学校国語科教科書（第 5 学年～第 6 学年）のメディア・リテラシー教育に関連すると考えられる教材を対象とし、メディア・リテラシーの構成要素（中橋 2003）を参考に、育成が期待されるメディア・リテラシーの能力を検討した。その結果、「メディアがどんな特性を持っているか」「オリジナリティのある情報発信ができる」「送り手の信条・立場・考え方を創出することができる」に関する能力の育成が期待されることが示唆された。

【キーワード】

メディア・リテラシー 国語科 教科書

1. はじめに

近年、子供のメディア接触時間は増加傾向にあり、学校現場におけるメディア・リテラシー教育の必要性が高まっている。しかし、多くの学校ではメディア・リテラシー教育が行われていない。このような状況において中橋（2006）は、メディア・リテラシーの育成場面と教科単元との関連を整理することで、現場の教師が実践をしやすくなると指摘している。

そこで本研究は、メディア・リテラシーを育む学習活動が位置付きやすい国語科（中橋 2018）の教科書を対象に、小学校高学年で育成が期待されるメディア・リテラシーの能力を検討することを目的とする。

2. 研究の方法

本研究は、光村図書と東京書籍の平成 27 年度版小学校国語科教科書（第 5 学年～第 6 学年）を対象とした。まず、中橋（2018）を参考にメディア・リテラシー教育と関連があると考えられる教材を抽出した。次に、本文から中橋（2003）のメディア・リテラシーの構成要素（以下、「構成要素」とする。）に対応すると考えられるものを一文単位で整理した。

3. 結果と考察

メディア・リテラシー教育に関連があると考えられる教材と育成が期待されるメディア・リテラシーの能力を表 1 に示す。教材名は、MA～MO（光村図書）、TA～TL（東京書籍）で表す。構成要素は、a「メディアを使いこなす」、b「メディアを理解する」、c「メディアの読解、解釈、鑑賞」、d「メディアを批判的に捉える」、e「考えをメディアで表現」、f「メディアでの対話とコミュニケーション」であり、それぞれ 3 つの下位項目ごとに、対応する記述数を示している。

メディア・リテラシーに関連があると考えられる教材は、「読むこと」領域に 9 種、「話すこと・聞くこと」領域に 11 種、「書くこと」領域に 11 種の計 31 種確認された。2 領域にまたがる教材は双方の領域でカウントした。最も多かった構成要素は「メディアを理解する」の下位項目にあたる「メディアがどんな特性を持っているか (b-1)」で 87 件であった。また、87 件のうち 55 件の構成要素が、「読むこと」領域の教材 8 種に含まれていた。8 種の教材は、メディアを主題に扱う教材 (M A, MC, TA, TC, TD) や、図表・グラフ・

表1 メディア・リテラシー教育に関連があると考えられる教材と
育成が期待されるメディア・リテラシーの能力

	読む									話す・聞く									書く									合計			
	5年			6年			5年			6年			5年			6年															
	MA	MB	MC	TA	TB	TC	MD	TD	TE	ME	MF	MG	MH	TF	TG	MI	MJ	TE	TH	MK	MG	ML	MM	TI	TJ	MN	MI		MO	TK	TL
a-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2
a-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
a-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3
b-1	3	4	4	22	10	6	0	1	5	0	0	0	1	0	10	0	2	5	0	0	0	4	0	2	0	3	0	0	5	0	87
b-2	8	1	2	10	0	2	2	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	32
b-3	1	3	3	1	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
c-1	0	0	1	2	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
c-2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
c-3	1	1	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
d-1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5
d-2	4	4	4	7	1	4	3	4	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	38
d-3	0	1	6	0	0	4	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
e-1	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	1	2	4	0	2	4	1	2	0	2	0	1	4	3	0	0	0	3	37
e-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	1	1	0	9
e-3	0	0	0	1	2	0	0	2	4	0	0	1	2	0	2	2	1	1	4	1	0	1	2	3	1	2	1	1	2	1	39
f-1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5
f-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
f-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3

絵・写真には文章に説得力を持たせる効果があることを理解し (MB, TB, TE), それらを用いる筆者の意図について考えたり (MB), それらを活用して発表したり (TB, TE) する教材であった。

2番目に多かった構成要素は「考えをメディアで表現」の下位項目にあたる「オリジナリティのある情報発信ができる (e-3)」で39件であった。「話すこと・聞くこと」「書くこと」領域の教材に多く確認された。資料やグラフ・表などを用いて表現する教材 (MH, TB, MJ, TE, ML, TI, TK) や、提案書・意見文・リーフレット・物語等を書く教材 (MG, MI, MM, TJ, TL) ではオリジナリティのある情報発信に関する能力の育成が期待できることが示唆された。

3番目に多かった構成要素は「メディアを批判的に捉える」の下位項目にあたる「送り手の信条・立場・考え方を創出することができる (d-2)」で38件であった。また、38件のうち32件の構成要素が、「読むこと」領域の教材9種に含まれていた。9種の教材は、前述の「読むこと」領域に位置づく8種の教材に加え、筆者のものの見方を捉えて自分の考えをまとめる教材 (MD) であった。

最も少なかった構成要素は「メディアを使いこなす (a-1~a-3)」で5件であった。高学年の国語教科書では、メディアの操作技能

等に重点が置かれていないことが示唆された。

4. まとめと今後の課題

本研究では、平成27年度版小学校国語教科書のうち、特に「読むこと」領域の教材では「メディアがどんな特性を持っているか」や「送り手の信条・立場・考え方を創出することができる」に関する能力の育成が期待されることが示唆された。また、「話すこと・聞くこと」領域の教材では「オリジナリティのある情報発信ができる」に関する能力の育成が期待されることが示唆された。

今後の課題として、平成27年度版小学校国語教科書の低・中学年や、平成29年告示の学習指導要領に準拠した教科書についても同様の調査を行うことが挙げられる。

参考文献

中橋雄, 水越敏行 (2003) メディア・リテラシーの構成要素と実践事例分析. 日本教育工学会論文集 27 (Suppl.) : 41-44
 中橋雄 (2006) 日本におけるメディア・リテラシー研究の概観とこれからの研究課題. 教育メディア研究 12 (1) : 71-85
 中橋雄, 中川一史 (2018) 国語科学習者用デジタル教科書に含まれるメディア・リテラシー教育用教材の内容. 日本教育工学会研究報告集 19 (1) : 73-76

学校放送番組内の学習要素と児童の学習行動に関する一考察

Consideration of Relationship Between Learning Element of Educational TV Program and Student's Learning Action.

新宅 直人 / 村井 万寿夫 / 中川 一史
Naoto SHINTAKU / Masuo MURAI / Hitoshi NAKAGAWA

杉並区立天沼小学校 / 北陸学院大学 / 放送大学
Amanuma Elementary School / Hokurikugakuin University / The Open University of Japan

学校放送番組を活用した授業において、児童が学習行動を起こす要因として、番組に含まれる学習要素がどのように関わっているのかを明らかにすることを研究目的とした。社会科のまとめの場面で番組を視聴し、視聴シートの分析を行った。結果、児童が学習行動を多く起こしたのは、番組中に、授業では十分に扱われることのなかった要素が登場した時であることがわかった。また、一斉視聴に比べて、タブレット端末を用いた少数での視聴で学習行動が活発化する可能性が示唆された。

学習行動分析 小学校社会科 協働的な学び 学校放送番組 タブレット端末

1. 問題の所在

学校放送番組(以下「番組」)を視聴する際の学習行動について、これまで多くの研究がなされている。稲垣ら(2013)は番組を一定期間継続視聴した際に、児童の視聴シートへの記入行動がどのように変容するのか、その際に教師にはどのような指導方略が見られるのかについて明らかにしている。

児童の学習行動と番組の関係についての知見が見出されている一方、学習行動を起こす要因として、番組に含まれる学習要素がどのように関わっているのかについて論じられた研究は少ない。番組を視聴している児童が学習行動を起こす際には、番組からの知識・資料提示・問いかけ等の学習要素がきっかけとなっていると考えられる。

このことから、番組内の学習要素を抽出し、それが児童の学習行動にどう関わっているのか、また、大型テレビ、タブレット端末など多様な番組の視聴形態が存在しているが、視聴形態の違いによっても児童の学習行動に差異が生じるのかについて明ら

かにすることを本研究の目的とした。

2. 研究の方法

(1) 番組の選定と学習要素の分析

小学校第5学年社会科「米作りの盛んな地域」のまとめとして「米作りについてのCM(コマーシャル)を作るために番組を視聴する」という課題を設定し、「未来広告ジャパン!」を視聴させた。事前に番組がどのような構成になっているのかを分析し、番組中から「米作りの八十八」「給水栓」など16個の学習要素を抽出した。

(2) 実際の指導

CMづくりのために必要な材料を集めることを目的に番組視聴させた。視聴時には番組の学習要素を一覧にした視聴シートをもとに必要だと思った内容についてメモをとるよう指示した。3~4人のグループを編成するため、23人の児童を6つのグループに分けた。どのグループも資料を活用する技能や、社会科における思考・判断・表現力がなるべく均等になるように、前単

元までのノート・評価テスト・制作物を参考にして編成した。また、視聴形態による学習行動の差異を考察するため、1人1台のタブレット端末で個別視聴するグループ、2人1台のタブレット端末で視聴するグループ、3人1台のタブレット端末で視聴するグループ、8人一斉にプロジェクターで視聴するグループに分けた。視聴する際には自由な発話を認め、動画を巻き戻すことはせずに1回のみとした。

3. 結果及び考察

(1) 番組視聴中の児童の学習行動

視聴シートへのメモを行った人数を分析した結果、「八十八」「塩水選」「米作りの盛んな所」「給水栓」に対して学習行動を起こした児童が多いことがわかった(第1表)。

第1表 番組の学習要素と学習行動を起こした人数

学習要素	人数	学習要素	人数
①おにぎり	6	⑨稲刈り	7
②八十八	22	⑩米作りの盛んな所	13
③塩水選	14	⑪庄内平野	2
④田おこし	5	⑫広い平野	10
⑤水入れ	8	⑬豊富な水	9
⑥代かき	7	⑭給水栓	14
⑦田植え	5	⑮ポンプ場	6
⑧草取り	5	⑯パイプ	7

このことから、児童が学習行動を起こす条件としてこれまでの学習で得た既有知識が関わっていることについての可能性が見出された。これを踏まえ、16の学習要素について本時までの授業で使ってきた社会科資料集内容との関連について調べた。結果、多くの学習行動を起こしたのは、授業では十分に扱わなかった要素が登場した時であることがわかった。このことからCMづくりの際、資料集で詳細に説明がなされている学習要素については既習事項のためメモをとる必要を感じず、既有知識だけでは情報が不足していると感じた時にメモをしていた。また、メモ内容を分析すると、視聴シート「八十八」の欄には「米のしごと」と書いてあったり、「米作りの盛んな所」には

「北」と書いてあったりと、短い言葉で記入が可能な場合に学習行動をしている児童が多かった。メモをしている最中も番組は進んでいくため、長い言葉でメモすることが難しいことが理由として考えられる。

(2) 視聴形態による差異について

グループごとの学習行動の回数をまとめた結果、ペア視聴を行った2班、グループ視聴を行った5班では平均して多くの学習行動が見られた。2班の児童AとB、6班の児童C、D、Eのように、グループ内でメモしている部分に共通性が多く見られたことから、タブレット端末を使用し複数人で視聴させることで、学習行動が活発になる可能性が示唆された。ただ、児童の特性やグループ内の児童の関係性に左右されることも考慮する必要があると考えられる。

4. 終わりに

番組を構成する学習要素が学習活動とどのように関連しているのかを分析した結果、児童の学習行動が誘発される条件についていくつかの可能性を示した。児童が番組を視聴するまでに教師が番組内容を事前分析し、視聴時までどのような知識を獲得させておくかについて計画していくことで、番組が効果的な教材となると考えられる。

また、本実践のみであるが一斉視聴に比べ、タブレット端末を使った視聴によって児童同士の関わりが生まれ、学習活動が活発になる可能性も示された。

今後は、本実践で得られた知見をもとに他の単元や教科で検証していきたい。

参考文献

稲垣 忠・菅原 弘一・高橋 清・坂口 真
 (2013) 思考力の育成を意図した番組視聴シートにおける児童の記入行動・教師の指導方略の分析, 教育メディア研究 Vol120, No1, 17-27

小学校向け学習者用デジタル教科書における 操作ログの取得・分析と今後の課題

Analysis of Students' Operation Logs of Digital Textbooks
in Elementary School, Future Subjects on the Analysis

中川 哲* 安里 基子* 遠藤 みなみ*
Satoshi NAKAGAWA Motoko ASATO Minami ENDO

殿岡 貴子** 清遠 和弘** 堀田 龍也***
Takako TONOOKA Kazuhiro KIYOTO Tatsuya HORITA

東北大学大学院情報科学研究科人間社会情報科学専攻*
東京書籍株式会社** 東北大学大学院情報科学研究科***
Department of Human-Social Information Science,
Graduate School of Information Sciences, Tohoku University*
Tokyo Shoseki Co.,Ltd.** Graduate School of Information Sciences, Tohoku University***

【要旨】

本研究では、公立のA小学校において、算数科と社会科の学習者用デジタル教科書を全学年の各端末にインストールし、約14カ月間にわたり取得した操作ログから、学年・教科毎に操作ログの多かったページを特定し、利用された機能とコンテンツ等を分析した。今回の分析では、操作ログを人手で確認した。今後、学習者用デジタル教科書が広く使用され、操作ログ数や種類が増え、より詳細な分析を行うためには、人手を介さずに情報の集約等の自動分析を可能とする操作ログの生成形式が期待される。

【キーワード】

学習者用デジタル教科書 操作ログ 学習履歴 小学校

1. はじめに

中川ほか(2019)は、学習者用デジタル教科書の操作ログを取得し、利用されたページや機能の使用率を示した。この操作ログを用いて、算数科と社会科の操作ログを教科書紙面に対応させて分析した。本研究では、両教科の利用されたコンテンツについて、さらに分析した。

2. 方法

2.1 操作ログの取得

中川ほか(2019)は、市販のデジタル教科書ビューワ(商品名:Lentrance Reader)に対して操作ログを取得できる

機能を追加開発し、公立のA小学校(2017年度の児童数139名、2018年度の児童数141名)において、第1~6学年の児童が利用できるよう、算数科と社会科の学習者用デジタル教科書を端末へインストールした。これらの端末から14カ月間にわたり学習者用デジタル教科書の操作ログが生成され、算数科19,164件、社会科25,876件、全操作ログ45,040件の操作ログを取得した。

2.2 分析対象となる操作ログ

中川ほか(2019)が示した学習者用デジタル教科書の操作ログから、同一時刻

表1 算数科で機能が利用された
上位3コンテンツ

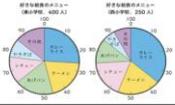
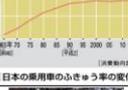
教科書紙面 コンテンツID	コンテンツ	構成要素 (素材面)	操作 ログ数	割合
算数5年生下 p.70 image_3		グラフ	182	55.0%
算数5年生下 p.70 image_2		写真	48	14.5%
算数5年生下 p.71 image_6		問題	40	12.1%

表2 社会科で機能が利用された
上位3コンテンツ

教科書紙面 コンテンツID	コンテンツ	構成要素 (素材面)	操作 ログ数	割合
社会5年生下 p.10 image_2		写真	140	20.2%
社会5年生下 p.10 image_6		グラフ	133	19.2%
社会5年生下 p.10 image_1		写真	114	16.4%

に大量の操作ログが確認された PC の操作ログとページ滞在時間が 10 秒以内の操作ログを除外し、算数科 15,999 件、社会科 23,841 件の操作ログを集計対象とした。

3. 結果と考察

算数科で、最も多くの操作ログが確認された第 5 学年下巻の見開きのページを用いた授業におけるコンテンツに対する操作ログ数は、331 件であった。機能が利用された上位 3 コンテンツは、グラフ (image_3) 182 件 (55.0%)、写真 (image_2) 48 件 (14.5%)、問題 (image_6) 40 件 (12.1%) であった (表 1)。

社会科でも、同様に絞り込んだ授業におけるコンテンツに対する操作ログ数は、694 件であった。機能が利用された上位 3 コンテンツは、写真 (image_2) 140 件 (20.2%)、グラフ (image_6) 133 件 (16.2%)、写真 (image_1) 114 件 (16.4%) であった (表 2)。

教科書制作者に、これらの利用されたコンテンツの制作意図を確認したところ、両教科の写真両方とも、必ずしも拡大表示されることを意図したコンテンツではないことが分かった。

4. まとめと今後の課題

学習者デジタル教科書の操作ログを通

じて、教科書制作者の意図以外のどの箇所がクリックされるのかが分かり、今後のデジタル教科書制作の参考になると考えられる。また、教科書制作者がとりわけ重要と考えるコンテンツについて、デジタル教科書制作段階で、あらかじめタグ付けを行っておくことで、学習者用デジタル教科書の種類が増え、操作ログ数が増加しても、分析が容易になると考えられる。

謝辞

本研究は、科学研究費補助金 18K18620 挑戦的研究 (萌芽)「初等中等教育におけるデジタル教科書・教材の学習ログ解析による学習成立の推定」(研究代表者: 堀田龍也) および東北大学・東京書籍株式会社・株式会社 Lentrance・荒川区教育委員会等による共同研究「小・中学校におけるデジタル教科書-学習履歴データ収集と分析」によるものである。

参考文献

中川哲, 殿岡貴子, 清遠和弘, 早津政和, 堀田龍也 (2019) 小学校算数科・社会科の学習者用デジタル教科書における操作ログから見た活用実態に関する一考察. 日本教育工学会研究報告集, JSET19-2 : 1-8

小学校第5学年社会科の 学習者用デジタル教科書における操作ログの分析

Analysis of Students' Operation Logs of Social Studies Digital Textbooks
in Fifth Graders of Elementary School

遠藤 みなみ* 安里 基子* 中川 哲*
Minami ENDO Motoko ASATO Satoshi NAKAGAWA

殿岡 貴子** 清遠 和弘** 堀田 龍也***
Takako TONOOKA Kazuhiro KIYOTO Tatsuya HORITA

東北大学大学院情報科学研究科人間社会情報科学専攻*
東京書籍株式会社** 東北大学大学院情報科学研究科***

Department of Human-Social Information Science,
Graduate School of Information Sciences, Tohoku University*
Tokyo Shoseki Co.,Ltd.** Graduate School of Information Sciences, Tohoku University***

【要旨】

本研究では、公立のA小学校の第5学年(単級、児童数26名)の児童が2017年度に利用した、社会科の学習者用デジタル教科書(下巻)の操作ログを集計した。操作ログの集計結果から、最も利用された見開きのページや、利用された機能、機能が利用されたコンテンツ等を分析した。最も利用された見開きのページは、単元「わたしたちの生活と工業生産」に関するページであった。端末ごとの操作ログ数にはばらつきがあった。

【キーワード】

学習者用デジタル教科書 操作ログ 学習履歴 小学校 社会科

1. はじめに

高橋ほか(2018)は、指導者用デジタル教科書において、ページ操作、拡大・提示、ペン等の特定の機能がよく使われていたこと等を示した。中川ほか(2019)は、学習者用デジタル教科書の操作ログ数や機能の使用率を示した。

本研究では、小学校第5学年社会科の学習者用デジタル教科書を利用した操作ログを教科書紙面に対応させて分析する。

2. 方法

2.1 操作ログの取得

中川ほか(2019)が、操作ログを取得できる機能を追加開発したデジタル教科

書ビューワ(商品名:Lentrance Reader)で操作ログを取得した。

2.2 分析対象となる操作ログ

中川ほか(2019)が示した25,876件の社会科の学習者用デジタル教科書の操作ログから、同一時刻に大量の操作ログが確認されたPCの操作ログとページ滞在時間が10秒以内の操作ログを除外し、23,841件の操作ログを集計対象とした。

集計結果から、最も多くの操作ログが確認された第5学年下巻を分析対象とし、最も多くの操作ログが確認された見開きのページの特徴や、利用された機能、機能が利用されたコンテンツ等を分析した。

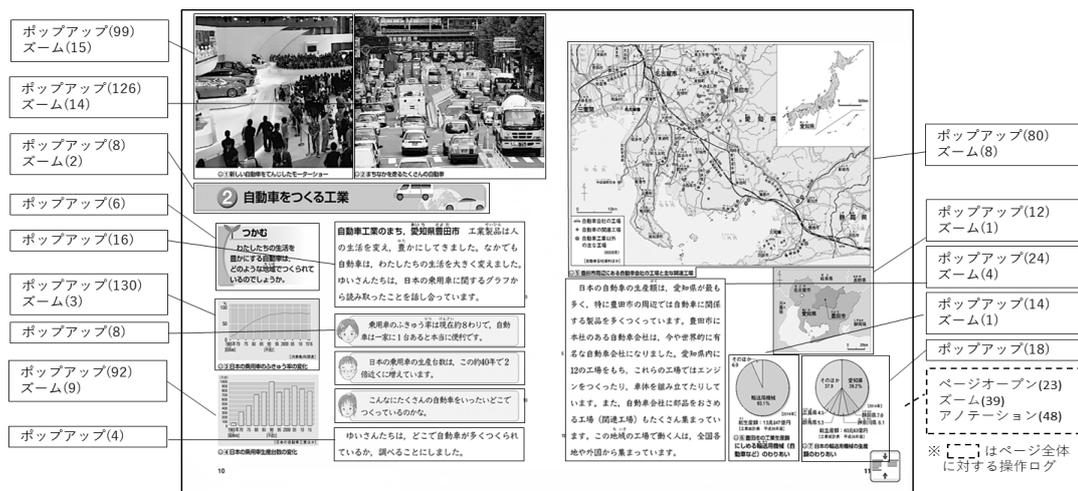


図 10-11 ページ毎における操作ログ数 (2017年10月20日2校時)

3. 結果と考察

学習者用デジタル教科書が最も多く利用されていたのは、「わたしたちの生活と工業生産」の単元に関する10-11ページの見開き(881件)であった。この見開きで学習者用デジタル教科書が最も利用されていたのは2017年10月20日の2校時であり(804件)、21台の端末が利用されていた。

10月20日の2校時に確認された操作ログ数を図に示す。ページ全体に対する操作ログが110件、コンテンツに対する操作ログが694件であった。

コンテンツに対して最も利用された機能はポップアップの637件(91.8%)で、次いで利用された機能はズームの57件(8.2%)であった。高橋ほか(2018)と同様に、学習者用デジタル教科書においても拡大提示を行う機能が多く利用されている可能性がある。

端末ごとの操作ログ数は、最も多い端末で70件、最も少ない端末で15件であり、端末によって操作ログ数にばらつきがあった。

4. まとめと今後の課題

本研究では、公立のA小学校の第5学年の児童が2017年度に利用した、社会

科の学習者用デジタル教科書(下巻)の操作ログの分析を行った。今後は操作ログの分析と合わせて授業分析も行う必要がある。

謝辞

本研究は、科学研究費補助金18K18620挑戦的研究(萌芽)「初等中等教育におけるデジタル教科書・教材の学習ログ解析による学習成立の推定」(研究代表者:堀田龍也)および東北大学・東京書籍株式会社・株式会社Lentrance・荒川区教育委員会等による共同研究「小・中学校におけるデジタル教科書・学習履歴データ収集と分析」によるものである。

参考文献

- 中川哲, 殿岡貴子, 清遠和弘, 早津政和, 堀田龍也(2019) 小学校算数科・社会科の学習者用デジタル教科書における操作ログから見た活用実態に関する一考察. 日本教育工学会研究報告集, JSET19-2: 1-8
- 高橋純, 三宅智之, 石島有剛, 池田勝巳, 吉田茂喜, 青木栄太(2018) 指導者用デジタル教科書の操作ログの分析. 日本教育工学会研究報告集, JSET18-1: 263-270

小学校第5学年算数科の

学習者用デジタル教科書における操作ログの分析

Analysis of Students' Operation Logs of Mathematics Digital Textbooks
in Fifth Graders of Elementary School

安里 基子* 遠藤 みなみ* 中川 哲*
Motoko ASATO Minami ENDO Satoshi NAKAGAWA

殿岡 貴子** 清遠 和弘** 堀田 龍也***
Takako TONOOKA Kazuhiro KIYOTO Tatsuya HORITA

東北大学大学院情報科学研究科人間社会情報科学専攻*
東京書籍株式会社** 東北大学大学院情報科学研究科***

Department of Human-Social Information Science,
Graduate School of Information Sciences, Tohoku University*

Tokyo Shoseki Co.,Ltd.** Graduate School of Information Sciences, Tohoku University***

【要旨】

本研究では、公立のA小学校の第5学年(単級、児童数26名)の児童が2017年度に利用した、算数科の学習者用デジタル教科書(下巻)の操作ログを集計した。操作ログの集計結果から、最も利用された見開きのページや、利用された機能、機能が利用されたコンテンツ等を分析した。最も利用された見開きのページは、単元「百分率とグラフ」に関するページであった。端末ごとの操作ログ数にはばらつきがあった。

【キーワード】

学習者用デジタル教科書 操作ログ 学習履歴 小学校 算数科

1. はじめに

高橋ほか(2018)は、指導者用デジタル教科書において、ページ操作、拡大・提示、ペン等の特定の機能がよく使われていたこと等を示した。中川ほか(2019)は、学習者用デジタル教科書の操作ログ数や機能の使用率を示した。

本研究では、小学校第5学年算数科の学習者用デジタル教科書を利用した操作ログを教科書紙面に対応させて分析する。

2. 方法

2.1 操作ログの取得

中川ほか(2019)が、操作ログを取得できる機能を追加開発したデジタル教科

書ビューワ(商品名:Lentrance Reader)で操作ログを取得した。

2.2 分析対象となる操作ログ

中川ほか(2019)が示した19,164件の算数科の学習者用デジタル教科書の操作ログから、同一時刻に大量の操作ログが確認されたPCの操作ログとページ滞在時間が10秒以内の操作ログを除外し、15,999件の操作ログを集計対象とした。

集計結果から、最も多くの操作ログが確認された第5学年下巻を分析対象とし、最も多くの操作ログが確認された見開きのページの特徴や、利用された機能、機能が利用されたコンテンツ等を分析した。

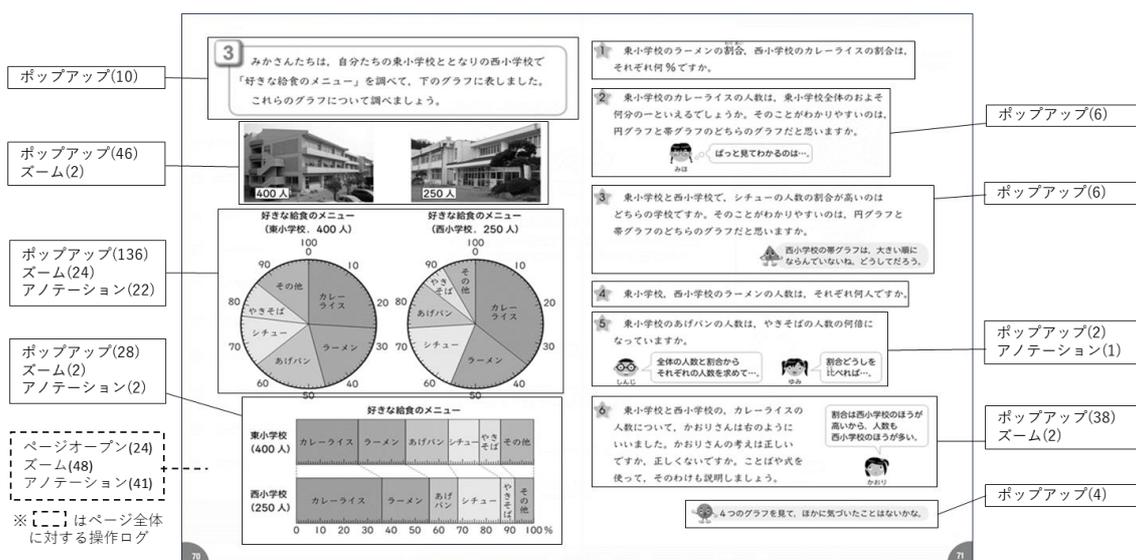


図 70-71 ページにおける操作ログ数 (2018年1月24日3校時)

3. 結果と考察

学習者用デジタル教科書が最も多く利用されていたのは、「百分率とグラフ」の単元に関する70-71ページの見開き(788件)であった。この見開きで学習者用デジタル教科書が最も利用されていたのは2018年1月24日の3校時であり(444件)、17台の端末が利用されていた。

1月24日の3校時に確認された操作ログ数を図に示す。ページ全体に対する操作ログが113件、コンテンツに対する操作ログが331件であった。

コンテンツに対して最も利用された機能はポップアップの276件(83.4%)で、次いで利用された機能はズームの30件(9.1%)であった。高橋ほか(2018)と同様に、学習者用デジタル教科書においても拡大提示を行う機能が多く利用されている可能性がある。

端末ごとの操作ログ数は、最も多い端末で61件、最も少ない端末で7件であり、端末によって操作ログ数にばらつきがあった。

4. まとめと今後の課題

本研究では、公立のA小学校の第5学年の児童が2017年度に利用した、算数

科の学習者用デジタル教科書(下巻)の操作ログの分析を行った。今後は操作ログの分析と合わせて授業分析も行っていきたい。

謝辞

本研究は、科学研究費補助金18K18620挑戦的研究(萌芽)「初等中等教育におけるデジタル教科書・教材の学習ログ解析による学習成立の推定」(研究代表者:堀田龍也)および東北大学・東京書籍株式会社・株式会社Lentrance・荒川区教育委員会等による共同研究「小・中学校におけるデジタル教科書・学習履歴データ収集と分析」によるものである。

参考文献

中川哲, 殿岡貴子, 清遠和弘, 早津政和, 堀田龍也 (2019) 小学校算数科・社会科の学習者用デジタル教科書における操作ログから見た活用実態に関する一考察. 日本教育工学会研究報告集, JSET19-2: 1-8

高橋純, 三宅智之, 石島有剛, 池田勝巳, 吉田茂喜, 青木栄太 (2018) 指導者用デジタル教科書の操作ログの分析. 日本教育工学会研究報告集, JSET18-1: 263-270

授業内容の漫画化が学習者のモチベーションに 及ぼす効果の研究

A Study of the Effect on Learners' Motivation by Using Cartoon-based Textbooks.

西島花音*1・川名典人*2・布施泉*3・曾我聡起*1

Kanon Nishijima *1・Norihito Kawana *2・Izumi Fuse *3・Toshioki Soga *1

公立千歳科学技術大学*1・札幌国際大学*2・北海道大学*3

Chitose Institute of Science and Technology*1・Sapporo International University*2・Hokkaido University*3

【要旨】

本研究では、講義内容に関するデジタル漫画教材を、授業中、タブレット端末を使ってリアルタイムで作成し、学習におけるモチベーションの向上について調査した。漫画教材が学習者の授業のモチベーションに繋がるという結果が得られた。また、テキストのみの教材がわかりやすいという学習者が自由に漫画表現と文字表現を選択可能な学習教材の提供をiBooks Authorを使用して、デジタル教材によって実現することを検討する。

【キーワード】

デジタル漫画, デジタル教科書, iBooks Author

1. はじめに

授業における漫画教材の利用についてアナログ、デジタルに関する事例が報告されている(1)(2)。こうした研究から漫画教材の教育的効果が高いことがわかっている(3)。また、機械学習や微積分に関する漫画書籍もある(4)(5)。本研究では、授業内容をリアルタイムで漫画化し、それを学習者に呼んでもらうことで、学習者のモチベーションの向上に繋がるかを大学で調査を行ったので報告する。

2. 背景と教材作成の方法

学習者が授業の復習を行う際、教員が使用した授業のスライドや資料を用いることがある。しかし、こうした資料の多くは教員の口頭による説明の補助教材と作られているため、授業内容の理解には不十分な場合が少なくない。また、スライドの枚数が多く、テキストが中心だと読むのに時間がかかるなどの課題がある(6)。本研究では授

業をリアルタイムでデジタル漫画化した(図1)。学習者と教員の間で行われる授業を第三者視点で描き、生徒の理解が不十分な箇所を補足した(6)。また、授業終わりに学習者が閲覧できるポータルサイトにアップロードすることで、授業の復習を、漫画を読むことによって行えるようにした。

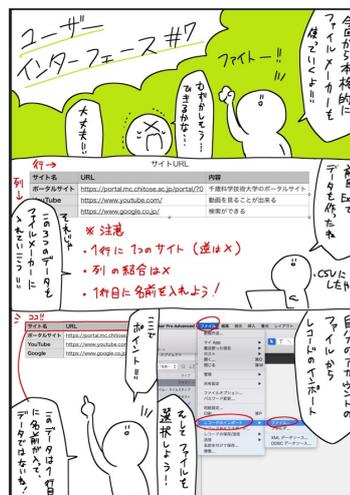


図1 授業中に描いた漫画教材の例

3. 調査

漫画教材を提供した授業の学習者に調査を行った。ここではPCを用いた実習系の科目である「ユーザーインターフェース」における調査結果を示す。

漫画資料をどのように活用したかという問いに対して、授業でわからない箇所の確認に使用した学習者は「47.8%」、授業の復習に使用した学習者は「45.7%」が多数であった。

漫画教材に対する学習者が読みたい内容としては「授業の要点をまとめてほしい」、「授業内容を気軽に確認できる所」などの意見が得られた。

また、その意見が漫画教材に描かれてあるか、5段階評価で調査したところ、「63.0%」の学習者が漫画教材に対する意見が漫画教材内に描かれてあるという結果が得られた。(n=45)

漫画教材が有効であるかという調査を行ったところ、「有効である」と回答した被験者は「91.7%」であり、「有効だと思わない」と回答した被験者は「8.3%」だった。(n=24)

この結果から、学習者の多くが、漫画教材が有効であると感じていることがわかった。有効である理由として「文字だけで説明されるより、絵と文字で説明されるほうがわかりやすい」、「漫画になっていることによって、気軽に読むことができる」、「復習の際に楽しさがあり、モチベーション向上になるため」、などの意見が多かった。

また、調査で漫画教材が「有効だと思わない」と回答した学習者からは「テキストのみの教材の方がわかりやすい」という意見が得られた。

4. 終わりに

授業中、リアルタイムでデジタル漫画教材を作成し、学習者に利用してもらった。利用者に授業の復習やモチベーションの向上に関する調査を行った。その結果、漫画教材は、気軽に読める媒体として、イラストとテキストの両方を使用することにより

わかりやすく学習、モチベーションの向上になるということがわかった。これは、会議やワークショップにおける内容をグラフィックで表す「グラフィックファシリテーション」の有効性に近いと考えた。

学習者が自由に漫画表現と文字表現を選択可能であるインタラクティブな学習教材の提供をiBooks Authorを使用して、デジタル教材によって実現することを検討中である。

謝辞

本研究にあたり、ご協力いただいた萩谷茂氏(日立水戸エンジニアリング株式会社経営企画部 担当部長)、および石田雪也氏(公立千歳科学技術大学 准教授)に感謝いたします。

本研究の一部はJSPS科研費18K02905の助成によるものです。

参考文献

- (1)鈴木秀和：“マンガを用いたロボット教育教材の学習効果の検証”(2014)
- (2)曾我聡起, 中原敬広, 川名典人, 布施泉, 中村泰之：“ボトムアップから始めるデジタル教科書を用いた授業の実践と提案”, コンピュータ&エデュケーション, Vol.41, pp.14-21 (2016)
- (3)向後智子, 向後千春：“マンガによる表現が学習内容の理解と保持に及ぼす効果”, 日本教育工学雑誌 22, 2, pp.87-94 (1998)
- (4)佐藤 実 著, あづま 笙子 作画：“マンガでわかる微分方程式”, オーム社 (2016)
- (5)荒木 雅弘 著, 渡 まかな 作画：“マンガでわかる機械学習”, オーム社 (2018)
- (6)曾我聡起, 西島花音, 川名典人, 布施泉：“授業中作成する作業支援用デジタル漫画を用いた講義およびデジタル教科書に関する検討” pp.79-83 (2019)

ビジュアル型言語からテキスト記述型言語への 移行を意識したプログラミング教育支援教材の提案

A Study of Teaching Materials for Programming Education Taking into Consideration the Transition
from Visual-based Language to Text-based Language

伊藤優^{*1}, 曾我聡起^{*1}
Yu Ito^{*1}, Toshioki Soga^{*1}

公立千歳科学技術大学^{*1}
Chitose Institute of Science and Technology^{*1}

【要旨】

我が国では、2020年度から小学校で、その後中学校、高等学校でも、プログラミング教育が必修化されるが、ビジュアル型言語からテキスト記述型言語への移行を意識する必要がある。本研究ではスムーズな移行を意識したプログラミング教育支援教材を提案する。

【キーワード】

プログラミング教育, ビジュアル型言語, テキスト記述型言語, デジタル教科書

1. はじめに

我が国では、2020年度から小学校でプログラミング教育が導入される。その後2021年度には中学校で、2022年度には高等学校で、それぞれプログラミング教育が必修化される。

我々は、ビジュアル型言語とテキスト記述型言語の表現方法が異なるために、前者の経験が後者には反映されにくい場合があることに注目した。テキスト記述型言語のプログラミング教育への導入のきっかけとして、ロボットやカードを用いることで低年齢の学習者が楽しくプログラミングを学ぶことを実現した⁽¹⁾。

文部科学省・総務省・経済産業省のプログラミング教育の事例が投稿されるWebページ「小学校を中心としたプログラミング教育ポータル」⁽²⁾に掲載されている「学習活動の分類A, B, C, D (表1)における小学校でのプログラミング教育実施事例」では、21ある例のうち19例がビジュアル型言語、2例がロボットなどを用いた事例であり、テキスト型言語の事例は掲載されていない(2019年7月31日現在)。

表1 プログラミングに関する学習活動の分類 (教育課程内)

A	学習指導要領に例示されている単元等で実施するもの
B	学習指導要領に例示されていないが、学習指導要領に示される各教科等の内容を指導する中で実施するもの
C	教育課程内で各教科等とは別に実施するもの
D	クラブ活動など、特定の児童を対象として、教育課程内で実施するもの

このことから、現段階においては、小学校ではビジュアル型言語でのプログラミング教育が定着しつつあると考えられる。我々の調査によれば、中学校、高等学校でのプログラミング教育において、ビジュアル型言語を使い続けるということは考えにくいという意見もあった。このように、いずれテキスト記述型言語への移行を意識する必要がある。小学校、中学校、高等学校それぞれがプログラミング教育をどのように行うのか検討している中で、互いの教育内容を意識することは難しいと考える。しかし、中学校もしくは高等学校でテキスト記述型言語を用いる場合、小学校で扱ったビジュアル型言語からのスムーズな移行が重

要である。

2. 研究の目的

松澤らは「BlockEditor」というビジュアル型言語とテキスト記述型言語を相互変換できるシステムを提案し、テキスト記述型言語への足場かけとなることを示している⁽³⁾。変数を用いる理由やループ処理の必要性などを学習者に伝えることが大変重要であると考えた。そこで、我々は、プログラミング教育支援教材(デジタル教科書)を用いることによって、ビジュアル型言語からテキスト記述型言語へのスムーズな移行が可能になると考えた。本研究の目的は、小学校、中学校、高等学校のプログラミング教育必修化に向け、我々が開発するプログラミング教育支援教材のを用いることで小学校におけるプログラミングの学びが中学校で活かせることを明らかにすることである。プログラミング教育支援教材はiBooks Authorを用いて開発している。

3. プログラミング教育支援教材

3.1. iBooks Author

プログラミング教育支援教材をiBooks Authorを用いて開発している。Appleが無料で提供するiBooks Authorとは、インタラクティブな要素を取り入れた電子書籍を作成できるアプリケーションである。ビジュアル型言語からテキスト記述型言語への移行をスムーズに行うため、言葉のみでは理解し難い内容は、アニメーションなど動きを加えることによって視覚的に理解を深めることが可能になる。

3.2. プログラミング教育支援教材の内容

はじめに、小学校でビジュアル型言語を学習したことを前提とし、練習問題に取り組むことでビジュアル型言語によるプログラミングを思い出させ、同様の意味のビジュアル型言語とテキスト記述型言語を並べて表示することで両者の違いを気付かせる。次に、両者を並べて表示しただけでは仕組みが理解できない部分を重点的に、文章だけでなくインタラクティブなコンテンツも用いて説明する。また、理解した内容の定着を目的として、両者の違いを対比

し、その違いを理解するような練習問題を準備する(図1)。変数やループなど、制御構造毎にこのような流れでプログラミング教育支援教材を作成した。



図1 インタラクティブな練習問題の例

4. おわりに

今後はプログラミング教育支援教材を用いた、実証実験を行う。実証実験では、プログラミング教育支援教材を中学生に使用し、比較調査を行い、我々が作成したプログラミング教育支援教材を用いることが、ビジュアル型言語からテキスト記述型言語へのスムーズな移行に有効であるかどうかを検討していく。

5. 謝辞

本研究を進めるにあたり、ご協力・ご助言いただいた公立千歳科学大学 山川広人専任講師、MOSA いけだじゅんじ様、札幌国際大学 川名典人教授に感謝の意を表します。

本研究の一部はJSPS 科研費 18K02905の助成によるものです。

参考文献

- (1)伊藤優, 曾我聡起「小学校のプログラミング教育必修化における教育の手法に関する報告」, PCカンファレンス北海道(2018)
- (2)文部科学省・総務省・経済産業省「小学校を中心としたプログラミング教育ポータル」, <https://miraino-manabi.jp>
- (3)松澤芳昭, 酒井三四郎「ビジュアル型言語とテキスト記述型言語の併用によるプログラミング入門教育の試みと成果」, 情報処理学会論文誌 Vol.55 pp.57-71 (2013)

プログラミング教育の初期段階に必要な機能の企画・開発

Planning and development of functions required for
the early stages of programming education

石沢 朋
Tomoo ISHIZAWA

有村 圭
Kei ARIMURA

板井 さくら
Sakura ITAI

株式会社ジャストシステム
JUSTSYSTEMS CORPORATION

「次期学習指導要領等に向けたこれまでの審議のまとめ」(文部科学省 2016 年 8 月)が公開されて以降, 当社製品のプログラミング教育への対応計画を教えてほしいという問い合わせが急増した. そのニーズに応えプログラミング教育用の教材・ツールを開発した. 教材・ツールの企画・開発を通して得られた知見をもとに, プログラミング教育の初期段階で必要となる機能要件を報告する. ICT 環境整備時に教材・ツール選定の参考になれば幸いである.

小学校 プログラミング教育 教科の学びを深める 教材・ツール 機能要件

1. はじめに

「次期学習指導要領等に向けたこれまでの審議のまとめ」により, プログラミング教育の内容が公になった. プログラミングを取り入れて授業実践する学校が増え, プログラミング教育の指導法・学習法の試行が始まった.

先生をロボットに見立てて一連の手順を指示して目的の作業をさせるアンブラグド式の活動や, ロボットを意図した通りに動かす活動が一般的となった. 一方, 文部科学省が示す教科教育の取り組みは非常に少なかった. 当時は「なにを教えるのか, どの単元で実施するのかわからない」という先生の声が多く聞かれた.

そこで, プログラミング教育用の製品を企画・開発した知見から, プログラミング教育の初期段階で必要となる教材・ツールの機能要件を報告する.

2. 教材・ツールの要件

製品の開発フェーズに合わせて, 調査・企画・開発・試験の視点から報告する.

2.1. 調査フェーズ

【課題】教育現場の現状把握のため, 2018 年 1 月に小中学校の先生を対象にアンケートを行い, 196 名から有効回答を得た. 結果は, プログラミングの指導経験がない (83.7%), プログラミングを体験したことがない・指導に自信がない (89.1%) などの状況であった.

【対策】未経験で自信がない先生も授業ができるよう, プログラミング教育の教員研修と授業パッケージを企画した. 授業パッケージは略案や教材・ツール, ワークシートなどをひとまとまりにしたもので, そのまま授業ができる. これを年間平均 3 回実施できるよう, 21 単元分用意した. 低学年は音楽や図工など楽しく取り組み, 高学年は算数や理科など教科の学びを深める内容を充実させている.

2.2. 企画フェーズ

【課題】プログラムを使ってロボットを意図した通りに動かす活動が広まり, プログラミング教育の象徴的な授業となった. 子どもたちには楽しい活動であっ

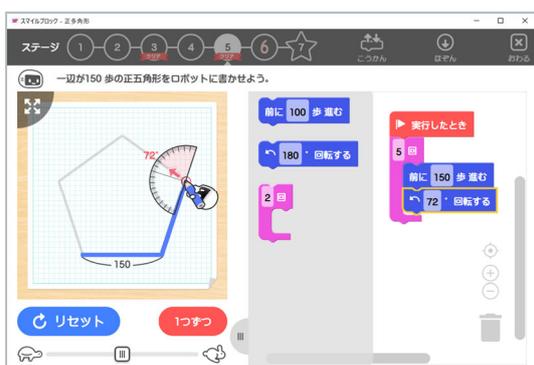
たが、総合的な学習の時間でしか実施されず、教科教育での実践が増えていかなかった。また、ロボットは導入コストだけでなく、充電や修繕などの管理コストもかかり、先生は授業準備・後片付けが大変である。このような状態ではプログラミング教育が表面的な活動になり、徐々に実施されなくなっていくことが予想された。

【対策】導入・管理コストをかけず、教科の学びに役立つ教材・ツールが必要である。そこで学習ソフト「ジャストスマイル」に前述の授業パッケージを同梱し、価格は据え置きとした。

2.3. 開発フェーズ

【課題】プログラミング教育の目的は論理的思考力を身に付けることだが、これにはコーディングとデバッグの活動が適している。「小学校プログラミング教育の手引き」(文部科学省 2018年3月)には「思い付きや当てずっぽうで命令の組み合わせを変えるのではなく、どこが間違っていたのかを考え、修正や改善を行い、結果を確かめるなど、論理的に考えさせることが大切」と記述されている。しかし Scratch など一般的なプログラミング・ツールでは、プログラムのどこが間違っているかを見つけるのは困難である。

【対策】[1つずつ]ボタンで1命令ずつ実行して間違いを見つけ出せる機能を実装した。実行位置は黄色に縁取られる。



2.4. 試験フェーズ

【課題】一般向けに販売されている製品を授業で使うと、機能や操作性が学習用としては配慮不足となるケースがある。特にプログラミングに関する製品は前例がなく、十分に検討する必要があった。

【対策】製品の要件定義段階から先生方の意見や要望を反映して設計・開発した。開発途中の製品を授業で使ってもらい、児童や先生が迷うところや使いにくいところを改善した。低学年は文字入力に苦手なため選択式にしたり、ステージに応じて使えるブロックを限定したりなど、改善点を発見する機会として大変有効であった。

3. プログラミング教育のあるべき姿

今回の取り組みから、プログラミング教育のあるべき姿が見えてきた。これをコンセプトとして製品に反映している。

- ・ブームで終わらず、普及し根付くこと
- ・全ての先生が取り組めること
- ・楽しいだけでなく、学びが深まること
- ・各教科等で実践できること
- ・時間や手間をかけずに活用できること
- ・グループで1つではなく、1人ひとりが使えること
- ・しかも導入・管理は安価にできること

4. まとめ・謝辞

プログラミング教育の初期段階に求められる機能要件は、報告した内容を含め把握できた。学習進度によって必要な機能は変わるため、プログラミング教育が浸透した後に再度整理してみたい。

教材・ツール開発にご協力頂いた富山大学大学院の長谷川春生先生と平成29年度内地留学生(長谷川研究室所属)のみなさん、教職実践開発研究科第2期生のみなさんに心より感謝申し上げます。

可搬型端末を用いた大学のプログラミング教育

—スマートフォン用プログラミングアプリの試用—

Programming Education Using Mobile Devices in Higher Education - Trial Use of Programming Apps for Smartphones in Classes -

岩崎 日出夫
Hideo IWASAKI
東海大学
Tokai University

【要旨】

可搬型端末は以前に比べて“プログラミングの作成・実行が可能な環境”となってきた。そこで、可搬型端末によるプログラミングをどのように授業に導入するかを検討することとし、2種類の授業を試行した。1つは一般教室の授業(PCの代わりにスマートフォンを用いる授業)、もう1つはPC教室の授業(宿題をスマートフォンで行う授業)である。授業終了後の学生アンケートの結果から、スマートフォンによるプログラミングはどちらの授業においても受け入れられたものと判断される。

【キーワード】

プログラミング教育、スマートフォン、プログラミングアプリ、授業実践、高等教育

1. はじめに

可搬型端末がプログラムの作成・実行環境として利用可能となってきたことから、可搬型端末によるプログラミングをどのように授業に導入するかを検討することとし、2種類の授業を試行した。1つは一般教室の授業(PCの代わりにスマートフォンを用いる授業)、もう1つはPC教室の授業(宿題をスマートフォンで行う授業)である。言うまでもなく、前者の授業に問題がないのであれば、コンピュータ教室から解放され、より多くの科目にプログラミングを導入できる。後者の授業は、プログラミングへの基本姿勢への対応である。プログラミングとは、要求仕様を満たすまでプログラムの修正を繰り返す行為である。プログラミングの授業においては、復習(授業中にできなかったプログラムを最後まで完成させること)が重要である。スマートフォン

によるプログラミングが可能であれば、隙間時間にプログラミングを行うことができるなど、望ましい復習実行環境を授業に導入できる。

2. 試行授業の概略

2.1 試行1:一般教室の授業

4年制総合大学A大学において、プログラミングの基礎に関する全7回、1回100分の講義・実習を一般教室を用いて行った。受講者は理系学部X学科1年生72名と文系学部の2年生以上10名である。開講は2018年度前期である。プログラミング言語Processingのプログラムの例示による基礎的内容の講義であり、学生のノートテイキングを重視した授業である。スマートフォンによるプログラミングの課題は講義内容の理解を深めるためのものとして、授業中にのみ行われた(宿題実施せず)。課題の提出について

は、LMS の(長文記述タイプの)課題機能を用いて、スマートフォン上で作成したソースコードを、記述欄にコピー&ペーストさせた。iOS、Android 以外のユーザおよび提出までの一連の操作がうまくできなかった学生には予め諸設定を行ったタブレット端末を貸し出した。

2.2 試行 2:PC 教室の授業

試行 1 終了後、前期後半 7 回において、PC 教室を使った同じ内容の授業を行った。ただし、受講者は試行 1 と同一の理系学部の Y 学科の 1 年生 73 名と 2 年生以上 6 名である。学生の活動はワークシート(キーワードを空欄にした講義資料)への記入が中心である。スマートフォンは、宿題においてのみ使用させ、授業中は PC 版 Processing を使用して課題を行わせた。課題の提出については、授業中は LMS の課題機能を使ってファイルを提出させ、宿題は施行 1 の方法を用いさせた。宿題には必ずスマートフォンを使用するように指示した。

3. アンケートの結果

3.1 試行 1:一般教室の授業

授業終了後、無記名アンケートとして以下の質問を行い、肯定群、中立群、否定群の割合(5 件法としての各群の割合)を調査した。

質問 1: スマホ・タブレットを使ったプログラミングの授業は楽しかったですか。

質問 2: スマホ・タブレットを使ったプログラミングは授業内容の理解の助けとなりましたか。

質問 3: この授業を総合的に評価して、満足しましたか。

回答者は 74 人であり、そのうち 6 名は 2 年生(文系学生)、残りは 1 年生(理系学生)である。タブレット利用者は 26 人(35%)である。楽しさ(質問 1)に

ついては 62%が肯定群である。授業の理解の助け(質問 2)については、57%が肯定群、授業の満足度(質問 3)は 54%が肯定群である。肯定群と中立群を合わせると、それぞれ、76%(質問 1)、84%(質問 2)、72%(質問 3)である。

3.2 試行 2:PC 教室の授業

授業終了後、質問 1~質問 3 と同様の質問を無記名アンケート(5 件法)として行った。回答者は 69 人で、そのうち 4 名は 2 年生以上、残りは 1 年生である。楽しさ(質問 1)については、肯定群は 39%である。試行 1 の場合の肯定群 62%よりも大きく後退している。これは、スマートフォンによるプログラミングへの反応ではなく、宿題そのものへのアレルギー反応が顕在化したと考えている。授業の理解の助け(質問 2)については、試行 1 と同様の結果(57%)である。両質問に関して、肯定群と中立群を合わせると、それぞれ、71%(質問 1)、83%(質問 2)である。授業の満足度(質問 3)については、試行 1 に比べ、否定群、中立群が減少し、肯定群が増えている(68%)。肯定群と中立群を合わせると 90%である。これは授業そのものが改善されていることに加え、授業中は PC、宿題はスマートフォンというスタイルが評価されたものと考えている。

4. まとめ

スマートフォンの利用場面の違いによらず、学生の 6 割弱が「スマートフォンによるプログラミング」は授業内容の理解に役立つと認識した。役立っていないと考える学生は 2 割弱であった。他の回答を含め、総合的に判断すると、プログラミングの授業にスマートフォンによるプログラミングを導入することへの一定の理解が得られたと言える。

大学授業における e ラーニングビデオに対する視聴行動と信念

Evaluating behavior and belief systems for using e-learning video materials in university class

島田 英昭

Hideaki SHIMADA

信州大学

Shinshu University

【要旨】

ビデオによる e ラーニングを導入している大学授業において行った受講者アンケートの結果を分析した。飛ばし行動や巻き戻し行動が比較的多くみられること、高速化行動は個人差が大きいこと等が明らかになった。

【キーワード】

学習 大学教育 ビデオ e ラーニング アンケート

1. 問題と目的

ICT 環境の発展により、e ラーニングが増加している。Shimada (2018)は、大学の授業において e ラーニングビデオ(以下、「ビデオ」とする)を用いた実践を行い、受講者のアンケート結果に基づき、教授者映像の必要性の観点から分析した。本研究は、Shimada (2018)と同時に行ったアンケートの中から、Shimada (2018)が報告していないビデオに対する視聴行動(使い方)と信念(考え方)について分析した。

2. 方法

主に教員養成課程に所属する 124 名の大学生が履修する必修科目「発達・教育心理学概論」において、「原因帰属と動機づけ」等の 4 つのトピックのビデオ視聴

が、それぞれ 1 回分の授業として設定された。ビデオは授業用 CMS から PC やスマートフォンにより視聴可能で、各回およそ 60 分であった(図 1)。なお、学習効率化のための高速化視聴(早送り、倍速視聴)が推奨され、操作方法をマニュアル化して公開した。

最終回の授業においてビデオについて 116 名を対象に 15 項目のアンケート調査を行った。アンケートへの回答は成績には一切関係ないことを教示した。アンケート項目を表 1 に示す。各項目への回答は、「1: 全くそう思わない」から「5: とてもそう思う」の 5 段階とした。アンケート時点でビデオ視聴歴が一度もないと回答した回答者を除き、87 名(男性 41 名、女性 42 名、性別不明 4 名; 平均年齢 20.2 歳)の回答を分析対象とした。



図 1 ビデオのキャプチャ画像

3. 結果と考察

はじめに、項目ごとの回答を分析し、学習者の行動と信念について考察した。表 1 に各項目の度数分布表を示す。

高速化行動(1)については、半々に分か

表1 質問項目と集計結果

項目	説明	度数					M	SD
		1	2	3	4	5		
(1) 高速化行動	ビデオを見ると、早送り(1.4倍速など)を使うことが多かった。	22	11	5	27	22	3.2	1.6
(2) 高速化否定信念	ビデオを早送り(1.4倍速など)すると、理解が阻害されると思う。	20	30	21	10	6	2.4	1.2
(3) 高速化否定信念	ビデオを早送り(1.4倍速など)すると、理解度が落ちると思う。	17	33	20	12	5	2.5	1.1
(4) 低速化行動	ビデオを見ると、速度を落として見ること(0.8倍速など)が多くあった。	67	11	4	4	1	1.4	0.9
(5) 低速化肯定信念	ビデオの速度を落として見ると(0.8倍速など)、理解が進むと思う。	26	28	22	9	2	2.2	1.1
(6) 飛ばし行動	ビデオを見ていて、すでにわかっていたり、知っていたりする箇所があったとき、その箇所を飛ばすことが多くあった。	12	10	10	38	17	3.4	1.3
(7) 巻き戻し行動	ビデオを見ていてわかりにくい箇所があったとき、巻き戻して再確認をすることが多くあった。	4	8	11	44	20	3.8	1.0
(8) 講義者肯定信念	講義者(島田)の映像がビデオにあった方が、理解が進むと思う。	0	7	26	35	19	3.8	0.9
(9) 講義者肯定信念	講義者(島田)の映像がビデオにあった方が、やる気が高まると思う。	1	8	39	24	15	3.5	0.9
(10) 講義者肯定信念	講義者(島田)の映像がビデオにある方がよいと思う。	0	9	33	25	20	3.6	0.9
(11) 講義者否定信念	ビデオに講義者(島田)の映像は不要で、スライドだけで十分だと思う。	16	28	31	9	3	2.5	1.0
(12) ビデオ肯定信念	通常の講義よりもビデオの方が理解度が高いと思う。	9	20	39	15	4	2.8	1.0
(13) ビデオ肯定信念	通常の講義よりもビデオの方がやる気が高まると思う。	12	22	35	14	4	2.7	1.0
(14) ビデオ肯定信念	通常の講義よりもビデオの方が自分に合っていると思う。	12	17	24	26	8	3.0	1.2
(15) ビデオ肯定信念	通常の講義よりもビデオの方がよいと思う。	14	21	26	21	5	2.8	1.1

注:「1:全くそう思わない」～「5:とてもそう思う」

れた。一方、高速化行動否定信念(2,3)はやや否定、すなわち高速化による理解の阻害はないと考えられていた。逆に低速化行動(4)はほとんど行われず、低速化行動肯定信念(5)は否定されていた。一方、飛ばし行動(6)、巻き戻し行動(7)については比較的行われていた。

講義者肯定(否定)信念については、約半数が肯定的であった(Shimada, 2018)。通常の講義と比較したビデオ肯定信念については、賛否が分かれたが、若干否定側が多かった。

次に、各信念から各行動への影響と、それらのビデオ肯定信念への影響を図2に示す共分散構造分析によりモデル化し、分析した。有意または有意傾向のパスを実線で、非有意であったパスを破線で示した。講義者肯定信念等、同様の意味の観測変数には平均値を用いた。その結果、低速化肯定信念が低速化行動を促していたが、高速化否定信念が高速化行動を促

すことはなかった。また、講義者肯定信念が強いほど巻き戻し行動が起こるが、低速化行動を抑制することが明らかにならなかった。

以上の分析を総合して、行動では飛ばし、巻き戻しが比較的使われるが、低速化はあまり使われず、高速化は個人差が大きいことが明らかになった。また、信念から行動への影響としては、低速化肯定信念が低速化行動を促していたが、高速化は信念と行動の関係はなかった。講義者肯定信念は巻き戻し行動を促進し、低速化行動を抑制したが、この理由については、今後の検討が必要になる。

引用文献

Shimada, H. (2018). Learners' need for including teachers' moving images in online learning video materials. Poster presented at ICCE2018; 26th International Conference on Computers in Education.

謝辞

本研究は、JSPS 科研費 16H03073 の助成を受けました。

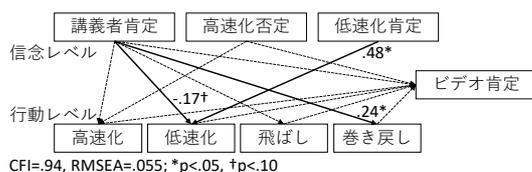


図2 共分散構造分析のモデルと結果

脳の言語習得メカニズムに則った英語学習アプリの開発

A development of studying second language app which efficiently stimulates language center of the human brain

山田 裕介
Yusuke YAMADA

【要旨】

人間の脳の言語野は、発語などを司る運動性言語中枢のブローカ野と、音声言語の理解などを司る感覚性言語中枢のウェルニッケ野が中心となって構成されており、脳の特性から、言語習得には喉、唇、舌、耳を使っての“体得”が自然なアプローチと言える。しかしながら、発声、聴覚を中心とした授業運営は1人～4人程度の小規模な単位での指導が必要であり、公教育の場では教師の質・人数共に、英語にのみリソースを割り振ることは困難である。本稿では、発音と聴覚をインターフェイスとする英語学習アプリを紹介する。このアプリによって、講師が十分確保できない状況でも、学習者は体を使って言語を“練習”することができる。ICT機器を用いた一斉授業での活用の他、家庭学習や、大人になってからの実用英語学習にも効果的である。

【キーワード】

脳の言語習得機構、タブレット端末、語学教育、英語4技能、アダプティブラーニング

1. はじめに

日本における英語教育は、小学校から大学までの長期に渡って行われるにもかかわらず、大学卒業時に十分な英語力が身につけていないことが多い。これは、人類が進化する過程で「声を出す」「耳で聴く」から派生させた、言語という道具の特性を考慮しないカリキュラムが組み込まれていることが原因ではないかと思われる。

一斉授業が基本スタイルである日本の教育現場では、言語としては元来二次的な道具であった文字を使った教科書ベースでの学習が広く行われており、習熟度の確認の場も読み書き中心のペーパーテストが一般的である。

本稿で紹介する英語学習アプリ“喋って覚えるEnglish”は、発音と聴覚をインターフェイスとしている。これにより、言語にまつわる知識を、運動記憶や音韻解析回路として脳に蓄えやすくなっている。読み書き技能、すなわち音声と文字情報との変換は、内言語機能(inner speech)を外界と入出力する際になってから“便利な道

具”として習得していくのが、母国語の習得でも行われる自然な流れである。

2. アプリの特徴・構成

“喋って覚えるEnglish”は、問題登録パート、問題選択パート、問題出題パート、正答率確認パートから構成されている。

本アプリではプリセットの問題集を持たず、ユーザーが自ら問題を登録するスタイルを採っている。デジタル教科書は、著作権取り扱いの運用が落ち着いていない現状にあり、単語熟語レベルであっても教科書からの引用に関しては議論が起こることが予想されるためである。ユーザーによる問題集の編集を前面に押し出したことで、著作権は私的使用のための複製(著作権法第30条)の範囲内に収まり、中学生から大人までそれぞれが使用するメインの教材に合わせた問題を出題することが出来るようになった。

問題登録パートでは日本語モードと英語モードの音声認識を用いて、発音を登録し

ていく。発音が分からないときは、入力した文字の合成音声を聞いてから音声認識を行うことも出来る。何問かの問題をまとめて、1つの問題集として保存する。



図1 登録画面



図2 発音を聞く

問題選択パートでは、作成した問題集の名前が、以前挑戦したときの成績とともに表示される。この中から1ないし複数の問題集を選択する。選択した問題集のすべての問題を出題するようにも出来るし、以前スムーズに解答出来たものを除外することも出来る。応用的な使い方としては、登録した全ての問題からランダムに30問出題することも出来る。



図3 問題画面



図4 成績でフィルタ

問題出題パートには日英モードと英日モードがあり、日英モードでは、表示された日本語に対応する英語を、ネイティブスピーカー向けの音声認識で解答する。つまり、“マーチ”ではなく“march”と発音しないと、正解にならない。これを繰り返すことが、“サッカーでリフティングを練

習する”と同じような効果を生む。発音の問題ではなく、単に正解が思い出せない場合、何回か間違えると、単語の頭文字と文字数、正解のスペル、音声合成による発音と、段階的にヒントが詳細になっていく。

英日モードでは文字は表示されず、再生された合成音声を聞き、日本語の音声認識で解答する。こちらは正解しないと徐々に合成音声の再生がゆっくりになっていく。

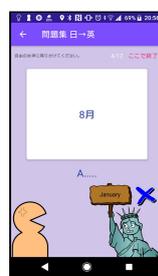


図5 頭文字



図6 発音



図7 英日

正答率確認パートでは、問題出題パートにおいて“何回目で正解したか”の全体の割合が色分けされてバー表示され、続いて問題ごとに前回との結果の差を確認することが出来る。ここから正答率確認パートで苦戦した問題を“正解までに何回失敗した”でふるいをかけて再挑戦することも出来る。

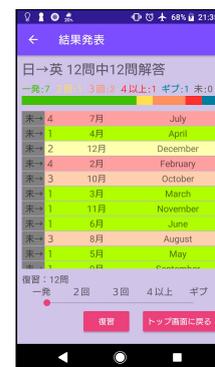


図8 正答率確認パート

3. アプリ配布について

本稿で紹介した“喋って覚える English”は、Google Playにて入手可能となっている。課金・広告なし、授業等での利用の許可も不要としているので、広く活用していただきたいと願う。今後、要望が多ければiOSへの移植も検討したい。

謝辞

本稿は富山県立上市高等学校岩本昌明先生にアプリ改修のきっかけをいただき、信州大学島田英昭先生に日本デジタル教科書学会での研究発表を提案いただいた。

勤務校の実態に即した小学校プログラミング教育に資する 研修プログラムの提案

Proposal of a Training Program Conducive to Programming Education at Elementary School
in Line with the Actual Conditions of Working Schools

川澄 陽子, 伊藤 崇, 黒羽 諒, 小林 祐紀
Yoko KAWASUMI, Takasi ITO, Ryo KUROHA, Yuki KOBAYASHI

那珂市立横堀小学校, 那珂市立瓜連小学校, 那珂市立芳野小学校, 茨城大学
Yokobori ES, Urizura ES, Yosino ES, Ibaraki University

2020年度小学校段階でプログラミング教育が必修化となる。しかし、第一筆者の勤務する小学校の教員からは、プログラミング教育を取り入れた授業の実施について不安視する声を確認できる。そこで昨年度開発した小学校プログラミング教育の年間指導計画を基に、勤務校内で小学校プログラミング教育の推進を図るための教員研修プログラムを考案し実施した。研修は、勤務校の実態を踏まえて短時間かつ複数回実施することや、参加者の要望を取り入れて内容を決定するといった特徴を有している。研修参加者による評価では、プログラミング教育に対する前向きな意見や授業の実施につながる教員を確認できた。

【キーワード】

小学校プログラミング教育 教員研修 研修プログラム 年間指導計画

1. はじめに

2020年度、小学校での新学習指導要領が全面実施となり、プログラミング教育が必修化される。しかし、第一筆者の勤務校の教員からは、戸惑いや不安の声が多数聞かれた。そこで、川澄・小林(2018)は、第一筆者の勤務校での活用を念頭に置き全職員が取り組めるようなプログラミング教育の年間指導計画を開発した。

しかしながら、年間指導計画だけでは、これまでに経験の無いプログラミング教育の実施にはつながりにくい。文部科学省(2019)等が指摘するように、円滑な実施に向けた教員研修が必要である。

2. 研究の目的

本研究の目的は、勤務校の実態に即した小学校プログラミング教育の推進に資

する研修プログラムを提案することである。

3. 研究の方法

(1) 開発の手順

①研修の方針を立てる。

勤務校の実態を踏まえ、研修の方針を以下の3つとする。

- ・研修の時間を短くし、一方で回数を多く実施する。
- ・研修時のミニアンケートや、ヒアリングを基に、研修参加者の声を次回以降の研修に反映させるようにする。
- ・年間指導計画に関連付けた研修内容とする。

②大まかな年間の研修計画を立てる。

③研修参加者の意見を反映させて研修内容の詳細を決定する。

(2)研修の評価方法

研修参加者の教員を対象に、ミニアンケートまたはヒアリングを実施し、研修で得た事柄や要望を把握する。

4.研修プログラムの内容と実践結果

計画・実施した研修プログラムを以下に示す(表1)。

表1 研修プログラムの概要

実施日	研修タイトル
8月9日	小学校プログラミング教育の背景
9月7日	スクラッチジュニアを使ってみよう
10月11日	「ルビィのぼうけん」から学ぼう
11月28日	年間指導計画、いかがですか?
1月16日	プログラミング的思考に触れてみよう
2月13日	これも?!プログラミング的思考
3月1日	レゴブロック、動くんです!

8月9日の研修では、小学校プログラミング教育の導入の背景や、位置づけ、ねらい等の内容を解説した。これらをできるだけ簡単な言葉にまとめ、伝えるべきポイントを絞り、勤務校の実態に即した内容とした。研修後、参加者からのミニアンケートには「導入される意図は理解できたが、授業への不安は拭えない」「『プログラミング』と聞くと、ひたすらコンピュータに向かう授業を想像してしまうため、どんなことをするのかイメージが湧かない」等の感想があったことから、次の研修では「ScratchJr」を扱うこととした。

9月7日の研修では、前回の研修参加者の声を基に、「ScratchJr」を体験した。参加者の教員自身が、楽しみながらその操作性や特徴を実感することができるような内容とした。「提示した動きと同じ動きを作る」場面では、キャラクターの動きの手順を考え、教員同士教えあいながら何度も試行錯誤する姿が見られた。簡

単な操作で直感的に動きを視覚化できるので、見本の動きにアレンジを加えたり、複雑な指示を組み立てたりする参加者の姿も見られた。

1月16日の研修では、プログラミング的思考として、アンプラグドの内容を行った。授業のイメージが湧かない教員の不安を軽減するために、第一筆者は勤務校においてプログラミングの授業を公開している。本研修では、これらの授業をもとに、プログラミング的思考を活用した授業場面を具体的に考える機会とした。

5. 考察

研修時のミニアンケートやヒアリングから、研修参加者は本研修を好意的に捉え、プログラミング教育についての意識変容が見られた。また、研修後にプログラミングの授業を実施した研修参加者は2名であった。研修の課題として、参加の声を優先するあまり、年間指導計画について網羅することができなかった。本研究のような短時間研修と、ある程度の時間を確保し確実な理解を目指す研修の組み合わせを検討して行く必要がある。研究の課題としては、今後本研究の知見を整理し直し研修プログラムの精緻化を実施することが必要である。

参考文献

川澄陽子, 小林祐紀 (2018) 論理的思考力を具体的に想定した小学校プログラミング教育の年間指導計画の開発, 日本デジタル教科書学会第7回年次大会(富山大会)発表予稿集, 63-64.

文部科学省 (2019) 小学校プログラミング教育に関する研修教材.

謝辞

本研究は、科研費(課題番号 18K02853, 代表: 小林祐紀)の支援を受けた。

タブレット画面に提示される教材のページ数の違いが 幼児の文章理解におよぼす影響

Effects of the difference in the number of the textbook pages presented on the tablet screen on the understanding of sentences by young children.

兼子 明日華¹ 北野 彩佳¹ 坂田 陽子²
Asuka KANEKO Ayaka KITANO Yoko SAKATA

¹愛知淑徳大学心理医療科学研究科 ²愛知淑徳大学心理学部
Aichi Shukutoku University

【要旨】

本研究の目的は、タブレット画面に提示される教材(絵本)のページ数の違いが、幼児の文章理解に影響を及ぼすかを検討することであった。紙の教科書のように見開きで2ページ提示する「2ページ条件」と1ページだけ提示する「1ページ条件」を設けた。保育園の年少群(3-4歳)、年長群(5-6歳)を対象にタブレット PC を用いて絵本の読み聞かせを行い、その後絵本の内容に関するエピソード記憶課題を行った。その結果、年少群においては提示ページ数の違いによる記憶成績の差はなかったが、年長群において1ページ条件の方が2ページ条件よりも成績が有意に高いことが分かった。年齢群間の差は、注意能力の発達から考察された。

【キーワード】

タブレット画面 ページ数 幼児 文章理解

1. 問題・目的

従来の紙の教科書は見開き型で2ページ同時に見ることが出来る。対してデジタル教科書は1画面に1ページのみ提示することが出来る。これは2020年のデジタル教科書導入に際して、大きな違いの一つであろう。しかし、このような提示ページ数における学習効果の違いは検討されていない。そこで本研究では、紙の教科書のように見開きで2ページ提示する「2ページ条件」と1ページだけ提示する「1ページ条件」を設け、3-6歳の幼児において条件間での絵本の内容理解の成績差を検討した。

ところで、選択的注意能力の発達は、3-4歳児では集中・配分の両方で能力が未熟なため、必要・不必要な情報両方へ注意が分散し、両情報間の取り込みに差

が生じない。一方、加齢と共に不必要情報を無視し必要情報のみへ注意を集中できるようになるため、取り込みは必要情報の方が不必要情報よりも多くなると言われる(例えば, Enns & Cameron, 1997; Hagen, 1967; 坂田, 2002; Yang et al., 2017, など)。また、文脈に合わせた注意切り替えの能力は3歳から5歳にかけて発達すると言われる(Frye, Zelazo, & Palfai, 1995, など)。

これら先行研究の知見から、次の仮説を立てた。本研究の対象児は低年齢のため、注意能力が発達しつつある段階だと考えられる。よって、提示ページ数によって差がみられ、1ページ提示の方が注意を集中しやすいため2ページ提示よりも課題成績はよくなるだろう。

2. 方法

実験参加児 年長群 13 名 (男児 4 名, 女児 9 名, 平均年齢 5.2 歳, 範囲 5-6 歳) と年少群 14 名 (男児 6 名, 女児 8 名, 平均年齢 3.5 歳, 範囲 3-4 歳) であった。

使用機材 Microsoft 社製 Surface Pro(約 20cm×約 29cm) 使用し, PowerPoint にて刺激を提示した。読み聞かせには女子大学生が録音した音声を使用した。

刺激 絵本として「ライオンとねずみ (NTT ドコモ d-キッズのコンテンツ)」と, 紙芝居「はしれきょうりゅうパラサ(童心社)」からそれぞれ 7 枚使用した。ページ数条件両条件とも 1 枚当たりの絵の大きさは同じであった (9cm×12cm)。

条件 ページ数条件 (参加者内条件); タブレット 1 画面に 1 ページ分だけ提示する 1 ページ条件と, 左右に 2 ページ分提示する 2 ページ条件を設けた。

手続き 実験者と実験参加児が 1 人ずつペアになって隣同士で座り, タブレット PC を使用して絵本を提示した。絵本の種類と提示ページ数の組み合わせはカウンターバランスをとった。

課題 絵本提示後, 文章理解を測定するための「エピソード記憶課題」を実施した。この課題には, 絵の情報から回答する絵問題 6 問と, 音読された文章の情報から回答する文問題 6 問が混在し, 計 12 問が全員同様の順番で質問された。正答には 1 問 1 点を与えた。

3. 結果

エピソード記憶課題の得点について 2 (年齢群; 年長群, 年少群) × 2 (ページ数条件; 1 ページ条件, 2 ページ条件) × 2 (問の種類; 絵問題, 文問題) の 3 要因混合計画の分散分析を実施したところ (図 1), 年齢群 (年長群 > 年少群) と問の種類 (絵問題 > 文問題) の主効果が有意であった ($p < .001$)。また, 年齢群と

ページ数条件の交互作用が有意であったため ($p < .05$), 単純主効果検定を行ったところ, 年齢群条件ではページ数 1・2 枚共に年長群 > 年少群 ($p < .001$; $p < .05$), ページ数条件では年少群は 1 ≒ 2, 年長群では 1 > 2 であった (ns; $p < .05$)。

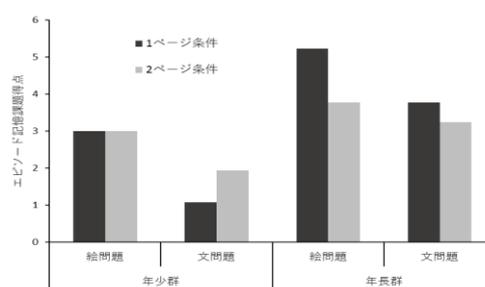


図 1 エピソード課題の群ごとの得点。

4. 考察

結果より, 仮説は年長群にのみ当てはまった。年少群は注意能力が未発達であり, 必要な情報へ注意を向けて入力しさらにそれを回答として出力する能力も未熟なため, ページ数の多少による差が見られなかったのだろう。また, 聴覚的情報をも入力しなくてはならず, 情報過多になり混乱が生じた可能性がある。一方, 年長群は注意能力が発達しつつあり, 1 ページ提示の方が 2 ページ提示よりも注意を集中しやすいため, 成績差がみられたのだろう。しかし, 2 ページ提示から重要な情報を得る段階まではまだ至っていないと考えられる。以上より, タブレットに提示する教材のページ数や量を年齢ごとに配慮する必要があるだろう。

5. 引用文献

Enns, J. T., & Cameron, S. (1997). *Journal of Experimental Child Psychology*, 44, 38-63.
Frye, Zelazo, & Palfai (1995). *Cognitive Development*, 10, 483-527.
Hagen, J. W. (1967). *Child Development*, 38, 685-694.
坂田陽子 (2002). 教育心理学研究 50, 163-174.
Yang et al., (2017) *Journal of Experimental Child Psychology*, 161, 63-80.

撮って動かすプログラミング教育教材の試作

Prototyping of Programming Learning Tools that Execution by Taking Pictures

関 亜紀子
Akiko SEKI

佐藤 真
Makoto SATO

日本大学 生産工学部
College of Industrial Technology, Nihon University

【要旨】

小学校のプログラミング教育を対象に、カードを活用したアンプラグドなプログラミング学習と、ブラウザ上でのプログラムの動作制御体験をシームレスに繋ぐためのプログラミング教育教材の開発を検討している。今回の発表では、この試作版の概要とこれを活用した授業形態を提案する。

【キーワード】

プログラミング アンプラグド Web アプリケーション 小学校

1. はじめに

新学習指導要領における情報教育の強化を受け、学校における ICT 機器の新規導入や普通教室の構内 LAN 整備などが進んでいる。また、小学校でのプログラミング教育の必修化に向けて、ブロックやテキスト、フローチャートなどを用いたプログラミング教育用教材や教育手法が提案されている[1,2]。しかし、児童向けの ICT 機器の整備に関しては、新規導入のコストや日々の維持管理コストの発生などの課題があり、一人一台の端末を貸与しての授業の実施に関しては、十分に浸透していない。

そこで、筆者らは、小学校のプログラミング教育を対象にアンプラグドなプログラミング教育を行いながらも、動的な動作制御体験を手軽に実施できるプログラミング教育教材の実現手法を検討している。本稿では、プログラミング学習だけでなく、プログラミングの楽しさや面白さ、達成感などを手軽に味わえるよう、学習成果物を Web ブラウザを介して撮影するだけで、瞬時に動作確認できるようにした試作教材の概要を報告する。

2. 試作教材の特徴

試作したプログラミング教育教材の特徴を以下に示す。

- 学習時はコンピュータを使用せず、配布プリントだけで教育できる。
- 教具となる命令カードは、汎用印刷機で普通紙に印刷するだけであり、手軽かつ低コストで準備できる。
- 命令カードを並べてプログラミングすることで児童同士の相互チェックなどの共同学習ができる。
- 並べた命令の動作は、並べたカード全体を写真撮影することで、Web ブラウザ上で瞬時に動的に検証できる。
- インストール不要であり、カメラ機能付きの通信端末さえあれば動作確認ができ、教室だけでなく、自宅や外出先などでも実行できる。

3. 授業の流れ

授業に必要な教員側と児童側の作業手順を図 1 に沿って説明する。

Step 1 【準備】: 使用する教具は、プログラミング用のカードと問題マップだけであ

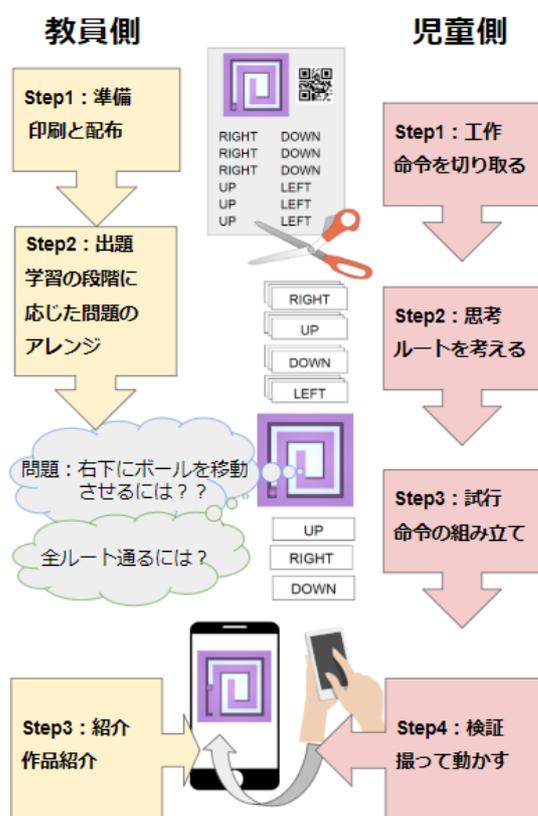


図1 学習フロー

る。教員は、問題マップと授業で使いたい命令集を選択し、普通紙にプリントして配布する。児童は、配布されたプリントから命令語を鋏で切り取る。

Step2【出題と思考】: 教員は、配布プリント上の問題マップで示しながら、どの地点をゴールとするか口頭で出題する。児童は、ゴール地点までボールを移動させるにはどのような動きの組合せが必要かを考え、動きに合わせて必要な命令カードを順序だてて並べる。

Step3【試行】: 児童は、並べた命令カードに沿って紙面の問題マップ上でボールの動きをワンステップずつトレースしながら確認し改善する。教員は、学習の段階に応じて段階的にゴール地点を移動させたり、使用可能な命令カードを増減させながら問題をアレンジすることもできる。

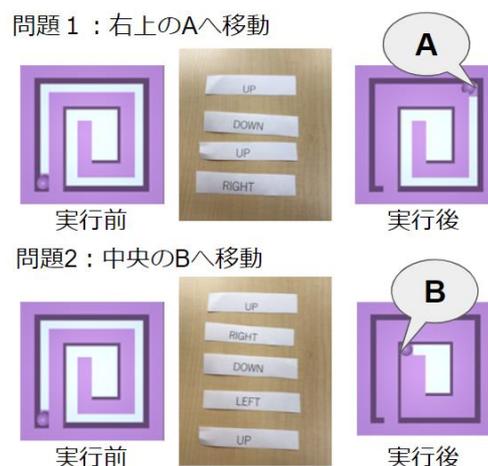


図2 動作確認の様子

Step4【検証】: 検証時は、配布プリントのQRコードから動作確認用のWebアプリケーションにアクセスし、並べた命令カード全体を図2のように写真撮影することで、スタートからゴールまでの一連の命令処理の動作を確認することができる。

4. まとめと今後の課題

本稿では試作したプログラミング教育教材の概要を報告した。数秒で実行確認が可能のため、教室で代表者の回答例を順番に撮影して紹介することができる。今後は、問題マップや命令語を拡張し、分岐や繰り返し処理などにも対応できるよう機能を拡張するとともに、インターフェースの改良を行う予定である。

参考文献

- [1] 小島寛義, 高井久美子, 渡辺博芳, “小学校におけるプログラミング教育で育てる資質能力表の提案”, 情報処理学会論文誌 教育とコンピュータ Vol.5, No.2, pp.30-39 (June 2019)
- [2] 久保文乃, 久野靖, “小学校教育に適した教育用プログラミング言語の提案”, 情報処理学会, 研究報告 2019-CE-150, pp.1-7 (June 2019)

「電気の利用」における 実生活とつなぐ micro:bit の活用

Utilization of micro:bit to connect with real life in the use of electricity

堀田 雄大
Yudai HOTTA

加藤 聡
Satoshi KATO

新潟大学教育学部附属新潟小学校
Niigata Elementary School Attached to Niigata University of Education

【要旨】

小学校第6学年理科「電気の利用」において、micro:bit を用いて電流を制御し、使い方やその場所に合った「学校の照明」の付き方を考えさせた。まず、micro:bit を照度計として使い、学校内の明るさを調査する活動を行った。明るさを調査し、分析したことに基づいて、子どもは校内の各箇所の照明の付き方について課題を設定し、解決方法を考えていった。そして、その場所に合った照明の付き方をプログラムしていった。その後、具体的な使用場면을提示し、再度子どもたちに分析させ、プログラムを修正・改善させた。このようにして「電気の利用」の学習内容と実生活とを結び付け、電気の有効な利用方法について考えさせた。

【キーワード】

micro:bit, 小学校理科, ものづくり, 電気の利用, プログラミング教育

1. はじめに

本実践は、micro:bit を用いて、学校の照明に見立てた LED 照明の使い方を考える学習である。micro:bit とは、光センサー、温度センサーなどが付いたプログラミング用基板であり、プログラムすることで、出力する電流や光、音などを制御することができるものである。この micro:bit を用いて、LED 照明の使い方に合ったプログラムを考えることによって、電気エネルギーを有効に利用するという視点で考えさせ、日常生活の中で電気の使い方を見直そうとする態度を育成することができる。

2. プログラミング教育の資質・能力の位置付けについて

本実践では、単元の目標を達成するために必要なプログラミング教育で育成する資質・能力を次のように設定し(表1),

単元の指導計画(表2)に配置した。

知識・技能	思考力・判断力・表現力	態度
自動で動くものにはプログラムされているものがあること	自分が意図した照明の付き方を実現するために、命令の組み合わせを考えること	プログラムした照明をよりよい学校づくりにより生かそうとする態度

表1 プログラミング教育で育成する資質・能力

時	○学習活動	☆資質・能力
		・予想される子どもの反応
1	○ 発電所の仕組みを調べる。 【プログラミング】 ボタンを押したらハートに点灯させる。	☆理科①, ② ②発電機と、モーターを回すことを関係付けて、電気が作られる仕組みを考える。 ①発電機が回することで、電気を起こしていることを理解する。 ・ボタンを押したら、LEDがハートに点灯した。
	○ 手回し発電機でモーターや豆電球、LEDをつないだときの手応えを調べる。 【プログラミング】 温度を表示する。	☆理科②, ツール ②手応えの違いを比べ、消費電力と関係付けて手応えの強さを考えている。 ・「数を表示」に「温度」を入れればいい。

表2 単元の指導計画(一部掲載)

3. 授業の実際

3.1 学校内の明るさを調べる場を設定し、気になったところを考えさせる

学校内の照明の利用状況と明るさについて調べさせた。子どもは、学校の様々

な場所の明るさを調査し、以下のように気になったところを挙げた(表3, 部分掲載)。そして、学校の照明の付き方に関する学習課題を設定した。

場所	気になったところ
理科室前	窓がなくて暗い 人がたくさん通る
図工室	カーテンをすると暗い あまり通らない
トイレ	個室は暗い、もう少し明るい方がいい 2つも電気がいらぬ、洗面所だけで十分 授業のときは付けなくていい

表3 明るさ調査で気になったところ(一部掲載)

3.2 プログラミングの言葉で表す場を設定する

課題を感じた箇所の照明の付き方を考え、それをプログラミングの言葉に表すことで、その後のプログラミングにつなげていった。プログラミングの言葉とは、加藤が作成した「基本」「動作」「組み立て」「条件」の4つに分類された言葉である。

図工室が暗いがあまり人が通らないので付きっぱなしはもったいないと感じたA児は、人感センサーを用いて「人を感じたら電気を付ける」という照明の使い方を考え、下のようにプログラミングの言葉で表現し、プログラムを作成した。

ずっと、
もし、デジタルで読み取る P2 ≥ 1 ならば、
アナログで出力 P0 = 1023
でなければ、アナログで出力 P0 = 0

3.3 具体的な使用場面を提示し、修正・改善させる

プログラミングの言葉からプログラムを制作した子どもに、事前に撮影しておいた各箇所の使用状況の動画を提示した。そして、具体的な使用時間や明るさの程

度、使い方を想起させ、より妥当な照明の付き方を考えさせた。A児は、図工室を通る人の時間に着目し、照明の点灯時間を追加し、プログラムを完成させた(図1)。

図1 A児の作成したプログラム



その後、ずっと付きっぱなしのLED照明と自分たちでプログラムしたLED照明の使用時間を調べさせた。そうすることで、人感センサーを用いた方が、長持ちすることが確かめられ、プログラムを作成し、そのように照明の付き方を工夫することで電気エネルギーの節約につながることを捉えさせることができた。

4. 成果と課題

照明の付き方のプログラムを考えさせることで、子どもは、節電することができた実感した。また、使用場面を提示することで、節電だけでなく、使いやすさという視点でもプログラムを考えさせることができた。

今後は、プログラミング教育の学年毎の指導計画を作成し、発達段階に応じて段階的に資質・能力の育成を図りたい。

5. 参考文献

- ・小学校学習指導要領総則(平成29年7月)
- ・小学校学習指導要領 理科解説(平成29年7月)

プログラミング的思考育成のための取組

～コンピュータを用いたプログラミング体験を中心とした指導方法の試行～

水越 泰宏

Yasuhiro MIZUKOSHI

新潟市立根岸小学校

Negishi elementary school

【要旨】

本研究は2年間に渡り行った実践をもとにしている。2017年度は6年生、2018年度は3年生を対象として行った。プログラミング的思考を育てるためにどのような指導法が有効かの試行である。

プログラミング的思考の基本となる「順序」「反復」「分岐」という考え方を、プログラミング教材を用いてのスマールステップの学習を行うことで体験させることで、プログラミング的思考を児童に身に付けさせることができた。

また、デジタル教材のみでなく、紙で作ったアナログ教材との併用が、児童の集中力を増すという効果を生むことが分かった。

【キーワード】

「主体的・対話的な学び」「スマールステップでの学び」「イメージの明確化」「アナログとの併用」

1. はじめに

「情報活用能力」育成の端緒として、小学校ではプログラミング体験を通じた学習活動（プログラミング教育）が必修となっている。今回の取組ではコーディングを学ばせることではなく、「プログラミング的思考」を育成することをねらいとしている。

2. 研究仮説

プログラミング教材を用い、基本的なプログラミングの考え方である「順序」「反復」「分岐」の意味をスマールステップで学ばせながら、コンピュータ上のキャラクターに意図した動きをさせるための指示の組み合わせを繰り返し検討させることで、児童のプログラミング的思考を育てることができる。

3. 研究の方法

担任したる6年生（2017年度）と3年生（2018年度）を対象に、C領域の活動として自作した単元を実施した。それぞれの児童が活動の中で作成したプログラムと単元終了後に行った児童へのアンケートにより、取組の成果を評価した。

4. 研究の実際

～2017年度の取組～

①プログラムの存在と意味を知る場面

身の回りにプログラムが数多く存在していることを知り、目的に合わせて順序立てて動きを計画することがプログラミングであるということを知る時間として設定した。

②プログラミング教材の基本的な構成を理解する場面

学習支援サイトを利用しプログラミング教材の基本的な構成の理解を目指した。

また、利用したサイトは、構成が「問題の提示→手順の検討→修正」となっていることや、出てくる問題が難易度順になっているなど、今回の取組の趣旨に合致しているものを選んだ。

③基本的な指示の効果を理解する場面

児童がタブレットを用いて、プログラミング教材「スクラッチ」に触れ基本的な指示の効果を理解することを目指した。

授業ごとに、教師が選定した5つの指示を取り上げて学習を行った。

各授業では、取り上げた指示の効果を知る前半と指示を用いて課題を解決する後半に分けて学習を進めた。各授業とも後半の活動は「ペアによる課題解決の方法の検討→検証→修正→ペア間・全体での情報共有」という流れで統一した。課題は取り上げた指示のできる簡素な内容とし、児童にどんなプログラミングをすればよいか見通しをもつよう促した後、教師が組んだプログラムを動かして見せた。

④習得した指示を用いて、課題解決の手順を考え検証し、修正・改善を図る場面

第三次で習得した指示を組み合わせ、難易度の高い課題に、ペアで取り組む場面である。

問題は物語として提示した。理由は、自ら内容を読み取り、ゴールとなる姿を思い浮かべ、解決に向けた手順を考えることでプログラミング的思考をうながすと考えたからである。

⑤プログラミング的思考の評価場面

個別のプログラミング的思考の様子を

知るために、一人一台 PC を使える環境とした。第四次までと違い、教師側からデータを配付することはせず、基本的な形式を示すのみとして、アレンジは自由とした。

～2018年度取組～

教科の教材を取り上げる

東京書籍「新しい国語」3年生の物語教材である「サーカスのライオン」を取り上げた。児童は物語の一場面をアニメーションとしてプログラミングする活動を行った。

アナログ教材の併用

プログラミング教材に登場する、指示の書かれたブロックと同じ形をした紙のブロックを教材として使用した。紙のブロックには付箋のりが塗ってあるため、児童は何度もブロックの組み合わせを考え、組み替えることができる。そのため、取り上げられた物語の場面を正確に再現しようと何度も紙のブロックを何度も張り替えながら検討し、再び画面に戻るといふ往還を繰り返していた。

5. 研究の成果

- ・スモールステップでプログラミングの体験をすることで「順序」「反復」「分岐」の意味を理解し、意図した動きをさせるために活用できた。
- ・学習を進めていく中で、児童は各次の解決イメージを明確に持ち、高い意欲をもって解決に向けた手順を検討・修正できた。
- ・デジタルとアナログの併用で活動と検証を行うと、画面上だけの作業よりも集中して取り組むことが分かった。

ロボットのプログラミングを取り入れた 総合的な学習の時間の単元開発と実践

Development and Practice of a Teaching Unit of Integrated Study Incorporating Robot Programming

長谷川 春生¹⁾

嶋田 賢太郎²⁾

Haruo HASEGAWA¹⁾

Kentaro SHIMADA²⁾

富山大学大学院教職実践開発研究科¹⁾

Graduate School of Teacher Training Development, University of Toyama¹⁾

高岡市立二塚小学校²⁾

Takaoka City Futatsuka Elementary School²⁾

【要旨】

小学校6学年の総合的な学習の時間において、ロボットのプログラミングを取り入れた単元を開発し、授業実践を行った。児童は、ロボットを動作させるためのプログラミングの体験を通して、コンピュータはプログラムにより動作していることを理解した。次に、自分たちの身の回りの家電製品について調べる活動を行い、コンピュータによって家電製品が便利になっていることを理解した。その後、コンピュータによって生活がどのように変化したのかを考えた上で、Society5.0に関するビデオの視聴を行い、今後の自分たちとコンピュータ等との関わりを考えた。学習プリントの記述や質問紙調査の結果からは、児童はプログラミングの体験にも、その後の学習にも意欲的に取り組み、コンピュータの果たす役割等について理解が深まったことが示唆された。

【キーワード】

小学校 総合的な学習の時間 プログラミング教育 ロボット タブレット PC

1. はじめに

小学校学習指導要領(平成29年告示)では、各教科等の特質に応じて、「児童がプログラミングを体験しながら、コンピュータに意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力を身に付けるための学習活動」を計画的に実施することが示された。総合的な学習の時間については、「プログラミングを体験することが、探究的な学習の過程に適切に位置付くようにすること」が示されている(文部科学省2017)。

伊東・長谷川(2018)は、総合的な学習の時間において、児童がロボット掃除機を動かすためのプログラミングを体験し、その後、身の回りにあるコンピュータが内蔵された家電製品を調べる活動を行い、それらの体験等を基に自分たちとコンピュー

タとの関わりを考える授業実践を行った。児童はプログラミングの体験を通して、コンピュータへの興味・関心を高め、それぞれにコンピュータとの関わり方を考えることができた。

本研究ではロボットを動作させるプログラミングの体験を取り入れるが、モーターにより動かすだけではなく、LEDの点灯、LEDマトリクス表示、音の出力等も取り入れることとした。さらには、このような学習を生かして、自動車の自動ブレーキやロボット掃除機を動作させるプログラムの一部を作成する活動も取り入れた。そして、そのことによるプログラミングへの興味・関心や、プログラミング的思考の育成について授業実践を通して明らかにしたいと考えた。

表1 指導計画

時	主な学習活動
1 2	・プログラミングによりロボットを動作させたいと考え、ロボットを動かす方法, LEDの点灯方法, LEDマトリクスを表示方法, 音の出力方法, 動作を繰り返す方法について学習する。
3 4	・超音波センサーの反応により動作をスタートさせるための条件分岐の方法について学習する。 ・学習した内容を基に, 何かが近づくと様々な動作をするロボットのプログラミングを行う。 ・完成したプログラムで動作するロボットを互いに見合う。
5 6	・自動車の自動ブレーキ, ロボット掃除機を動作させるプログラムの一部を, 今までに学習した内容を基に考え, 完成させる。
7 8	・プログラミングを体験して分かったことや思ったことを話し合う。 ・身近な家電製品の昔と今の比較を通して, コンピュータによって家電製品がどのように便利になったのかを調べる活動を行うことを決め, 活動のグループを作り, 計画を立てる。
9 10	・グループごとに, 対象とした家電製品について調べ, その結果をまとめる。その際, 家庭学習として, 対象とした家電製品が今と昔でどのように違うかを家の人にインタビューした結果も取り入れる。
11 12	・調べてまとめた結果について発表し合う。 ・発表内容を基に, 自分たちの暮らしがコンピュータによってどのように変化したのかを考える。
13 14	・Society5.0に関するビデオを視聴する。 ・これからの自分たちの未来とコンピュータとの関わりについて考える。

2. 単元開発

(1)対象学年と単元名

対象は小学校6学年, 単元名は「わたしたちの暮らしとコンピュータ」である。

(2)指導計画

指導計画は表1のとおりである。

(3)使用する機器とプログラミング言語

ロボットは Makeblock が開発した mBot であり, LEDマトリクスを取り付けて使用する。プログラミング言語は,

ビジュアル型プログラミング言語である mBlock Blockly を iPad にインストールして使用する。iPad は児童1人に1台を, mBot は児童2人に1台を配当する。

3. 対象児童と実施期間

授業実践の対象児童は, 公立小学校6学年1学級32名であった。実施期間は, 2019年6月から7月であった。

4. 結果と考察

児童は, 教師がプログラミングしたロボットの動作に興味・関心を持ち, 児童それぞれがロボットの動作を考え, プログラムを作成することができた。また, その学習を生かして, 自動ブレーキやロボット掃除機の動作の一部を実行するプログラムについても, 多くの児童が自ら考えることができた。

身近な家電製品について調べる活動では, 掃除機, 冷蔵庫, 炊飯器等について今と昔を比較して, コンピュータにより便利になっていることを理解することができた。また, Society5.0 に関わるビデオ視聴を通して, 自分たちの未来とコンピュータの関係についても考えることができた。

今後, 学習プリントや質問紙調査の結果を基に詳細な分析を進めたい。

謝 辞

本研究は JSPS 科研費 JP17K01115 の助成を受けたものである。

参考文献

文部科学省(2017), 小学校学習指導要領(平成29年告示), 東洋館出版社
伊東史子, 長谷川春生(2018), プログラミングを取り入れた総合的な学習の時間に関する研究—小学校第6学年「わたしたちの暮らしとコンピュータ」の授業実践を通して—, 日本デジタル教科書学会発表予稿集第7号2018年度年次大会(富山), pp.87-89

次期学習指導要領における高等学校数学科授業の コンピュータ活用に関する整理と展望

—数学史を活用した「仮説の確認ツール」と「数学的コミュニケーションの説明ツール」に焦点をあてて—
Arrangement and Prospects Concerning Computer Utilization of Math. Lesson of High
School in the New Ministry's Curriculum Guidelines
: Focusing on “Hypothesis Confirmation Tool” and “Explanatory Tool of Mathematical
Communication” Utilized History of Math.

風間 寛司
Hiroshi KAZAMA
福井大学
University of Fukui

小倉 良介
Ryosuke OGURA
福井大学大学院教育学研究科院生
University of Fukui Graduate School of
Education Master's Program

【要旨】

本稿は、平成30年告示の文部科学省高等学校学習指導要領数学におけるコンピュータの活用の在り方の整理とその具体例を検討した。特に「教具としての活用」において仮説を確認する数学的活動と幾何学的意味から代数的意味を説明する数学的活動の道具として動的数学ソフトウェア（以下幾何ソフト）を位置づけて、コンピュータに支援された協調学習を構想した。高等学校数学A「図形の性質」において数学史を活用した \sqrt{a} の作図と \sqrt{ab} の作図の価値と、図示された相加平均・相乗平均の解釈により、高等学校数学II「いろいろな式」における相加平均と相乗平均の不等式の学習において、幾何ソフトの支援力を生かした相互補完的な教材構成が可能である。

【キーワード】

コンピュータ 動的数学ソフトウェア 学習指導要領 高等学校数学科 教具としての活用

1. 高等学校学習指導要領数学編におけるコンピュータの位置付け

平成30年公示高等学校学習指導要領¹⁾において、「問題設定 - 問題解決 - 新たな問題の発見」の学習過程が一層重視されている。また、情報機器の活用等に関する配慮事項として、「各科目の指導に当たっては、必要に応じて、コンピュータや情報通信ネットワークなどを適切に活用し、学習の効果を高めるようにすること」とあり、「など」には、電卓（グラフ電卓を含む）が含まれる。

そこで、本稿においては、CSCL²⁾（コンピュータに支援された協調学習）の視座から、主体的に図に働きかけ、対話的

で深い学びの実現を目指す。コンピュータの活用がもたらす学習形態の多様な可能性に焦点を当てる。高等学校数学Aと高等学校数学IIの科目間で内容の関連付けを行うために、数学史を活用³⁾する。

2. 実践案について

2.1 数学史とコンピュータの活用意図

パッポスの「数学集成」第III巻で示された平均の理論⁴⁾を、発見した数学的性質を再解釈する学習活動にコンピュータを「学習者が設定した仮説を確認するツール」として、また、また、「数学的コミュニケーションにおける説明ツール」としても活用する。

2.2 授業実践案

高等学校数学Ⅱにおいて、初めて相乗平均の考え方を学習する。生徒の平方根の捉えは次の2通りが考えられる。「2乗してaになる数がaの平方根である」という2乗の逆演算とする代数的な捉え方の他、「面積がaである正方形の一辺の長さが \sqrt{a} である」という幾何的な捉えである。

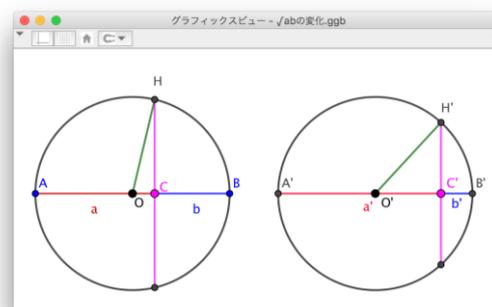
これらの代数的、幾何的な平方根数を統合的に捉え直す場面として、高等学校数学A「図形の性質」の「方べきの定理」を取り上げる。その際、数学Ⅱ「いろいろな式」における相加平均と相乗平均の大小関係を可視化できる構成を検討する。

本時の目標は「 \sqrt{ab} の意味を幾何学的かつ代数的に捉え、相加平均と相乗平均の大小関係の成立を理解する」である。

直径が $a+b$ である円について、方べきの定理を利用すると $HC = \sqrt{ab}$ となる長さが作図できる。 \sqrt{ab} という長さは面積 ab の長方形と等積の正方形の一辺であると解釈できる。数学史を参照すると \sqrt{ab} が長方形の正方形化の結果として図示されるユークリッド「原論」第Ⅱ巻の命題14「与えられた直線図形に等しい正方形をつくる」がある。等積変形を用い、 \sqrt{ab} が作図されている。

同じ \sqrt{ab} という数を導き出しても、それが計算の結果であるか、面積を表したものであるかによって見え方が異なる。方べきの定理を用いて導かれる等式 $HC^2 = ab$ は正方形の面積と長方形の面積の相等関係と解釈することが、この後に幾何ソフトでの操作を理解するために必要である。 \sqrt{ab} の取り得る値の範囲が $a:b$ の比によってどのように変化するか、幾何ソフトのGeoGebraを用いて、動的に検討することが可能である。 \sqrt{ab} が最大となるのは $a:b$ が1:1になるときで、その長さは半径と等しくなる。そして半径は

$(a+b)/2$ と表せ、 $a:b$ の比が偏るほど $HC = \sqrt{ab}$ は小さくなっていくことから



$(a+b)/2 \geq \sqrt{ab}$ (等号成立は $a=b$)
 が導かれ、数学Ⅱで扱う相加平均と相乗平均の大小関係の初等幾何的な証明となる。方べきの定理により \sqrt{ab} が作図可能になることの定着を図るため「与えられた長方形と同じ面積の正方形を作図せよ」という作図題に取り組みさせる。

3. 結論

相加平均と相乗平均の大小関係を考察するために、幾何ソフトの連続変形機能を活用して、作図した \sqrt{ab} の意味の再解釈を行うこと。また、他者に説明する際、「数学的コミュニケーションにおける説明ツール」として、必要に応じて幾何ソフトを使用すること。の2点が有効であると考えられる。

4. 参考・引用文献

- 1)文部科学省(2019), 高等学校学習指導要領(平成30年告示)解説 数学編
 - 2)R.K.ソーヤー編(2014), 学習科学ハンドブック [第二版], 北大路書房
 - 3)金子忠雄監修, 風間寛司他(2002), 学びの数学と数学の学び, 明治図書, pp.124-129
 - 4)ボイヤー(1984), 数学の歴史 2 ギリシヤ後期から中世ヨーロッパまで, 朝倉書店, pp.96-98
- 幾何ソフト: <https://www.geogebra.org/>

地域の観光資源を SNS で発信する英語の授業の構築に向けて

Designing English classes about broadcasting community resources via SNS

岩本 昌明
Masaaki IWAMOTO

上市高等学校
Kamiichi Senior High School

【要旨】

地域の観光資源を英語で SNS などを使って発信する授業の設定を検討したいと発表者は考えている。この授業開設するために想定される課題や問題点を明らかにし、改善や克服すべき点について発表を行う。まず授業開設に関する前提条件および開設を検討するに至った経緯を紹介し、次に SNS などの使った授業又は取組の先行事例を紹介する。そして SNS などを活用して発信型の授業を設定するために、生徒や英語科教員の意識調査を実施し、その集計と分析を紹介する。地域の観光資源を英語で SNS などを使って発信する授業の構築とその素材を活用してデジタル教材の運用や開発に向けた取組の可能性について考えたい。

【キーワード】

デジタル教材 SNS 地域の観光資源 発信型英語授業 学校設定科目(教科)

1. はじめに

平成30年度まで高校3年次で「英語研究」という選択科目を学校設定科目としていた。この授業の一環として、新規来県の ALT に対して「Let's challenge! 日本語教師」という講座を夏季休業中に実施していた(注1)。生徒が先生役となり、生徒役の新規 ALT に簡単な日常会話をはじめ日本語や衣食に関連する日本文化を紹介してきた。生徒と新規 ALT とのコミュニケーション活動や異文化理解の場として国際理解教育の1つとして位置付けていた。

2. 地域の観光資源を SNS で発信する先行事例

2020年の東京オリンピック開催に合わせ海外旅行者の増加が見込まれている。旅行者の訪日前の情報収集源は、アジアは Facebook、アメリカは YouTube

が多い傾向がある(注2)。

主体的で対話的な深い学びのアクティブ・ラーニングの流れで、高校生が地域の観光資源を SNS で国内外に発信する先行事例が数多くあることも分かった。

三ツ橋明子(JTB 主任研究員)は商業科の教科「観光ビジネス」に関連して学習指導要領の改訂を踏まえ、現行の「観光教育」の現状と課題を丁寧に整理している(注3)。

奈良県では、高校生が地域の魅力をフェイスブックやツイッターなどの SNS で投稿する「高田(TAKADA)元気発信プロジェクト」を行った(注4)。

大分県では、高校生が爽やかフルーツパフェを開発し SNS 映えを意識した「発信を」を行った(注5)。

神奈川県では、高校生 外国人「おもてなしアイデア」コンテストを実施し、高校生ならではの感覚で地域を発見し、自

由な発想で外国人の観光客や友人を「おもてなし」するアイデアを募集した(注6)。

岐阜県ではバス旅考案に会員制交流サイト(SNS)を使い情報発信で若い世代へのPRを狙う企画が行われた(注7)。

静岡県立掛川西高等学校のパソコン部がTechAcademyと協力し、3か月かけて地元の魅力を発信する「掛川観光ナビ」というWebサイトをオープンした(注8)。

加西市の観光大使によるSNSの発信など自治体の取組に広げると枚挙にいとまがない(注9)。

3. SNSで発信する英語の授業の構築に向けて

先行事例は大きく2つに分類することができる。

①高校生のアイデアを採用し、新聞社や外部の団体がSNS等による情報発信を行った事例。

②高校生自らがプログラミング等を学び、技術的なサポートを得ながら高校生によるSNS等の情報発信を行った事例。

4. SNSで発信する英語の授業の構築に向けてのアンケート集計と分析等

高校生(①~④)と英語科教員(⑤~⑧)にアンケートを実施した。アンケート方法は、無記名による複数選択肢と5段階評価と自由記述の併用とした。

①SNSで地域の観光資源を英語で発信したいか。

②SNSで発信する地域の観光資源として何(どこ)があるか。

③どのような手段や方法のSNSで発信したらよいか。

④SNSで地域の観光資源を発信するときの問題点や課題は何があるか。

⑤SNSで地域の観光資源を発信する英語の授業を構築したいか。

⑥スマートフォンやタブレットなど携帯デバイスをSNS発信型の授業に活用できるか。

⑦地域の観光資源はデジタル教材化としての可能性はあるか。

⑧SNSで発信する英語の授業を構築する上での問題点や課題は何があるか。

5. 参考サイト、参考文献等

(注1)「国際教育2018 54号」p16 富山県高等学校国際理解教育研究会

(注2)アウンコンサルティング調べ

<https://www.auncon.co.jp/corporate/2019/0528.html>

(注3)サイト名: JTB総合研究所

<https://www.tourism.jp/tourism-database/column/2018/11/tourism-education-high-school/>

(注4)サイト名: 観光Reデザイン

<https://kankou-redesign.jp/pov/6832/>

(注5)サイト名: 大分合同新聞

<https://www.oita-press.co.jp/101000000/2018/08/23/JD0057237292>

(注6)サイト名: 神奈川県観光企画課

<http://www.pref.kanagawa.jp/docs/ya3/cnt/f80022/p994855.html>

(注7)サイト名: 岐阜新聞 Web

<https://headlines.yahoo.co.jp/hl?a=20190724-00158806-gifuweb-l21>

(注8)サイト名: TechAcademy マガジン

<https://techacademy.jp/magazine/22366>

(注9)サイト名: 新聞神戸 NEXT

<https://www.kobe-np.co.jp/news/hokuban/201903/0012162293.shtml>

(注1~9)のURLは2010.07.31アクセスなおURLは削除変更等があります。

地域を題材とする映像制作の授業実践報告： 大学での取り組み

Practice Report on Video Production Course concerning Local Issues in College

一戸 信哉

Shinya ICHINOHE

敬和学園大学

Keiwa College

【要旨】

撮影・編集に関する機材の普及により、学校での学びの中に映像制作が取り入れられるようになって久しい。映像制作は、映像の中に混じり込む作為を自覚させ、メディアリテラシーの向上にも役立つものと期待できる。しかしながら、小学校から大学まで、映像制作が教育活動に幅広く利用されているとはいいがたい。その一方で、パーソナルな機器が高度化し、個人的に撮影し編集された映像が社会には広く流通し、それらが大量に消費されている。いいかえれば、「発信する個人」のメディアリテラシーが、教育上の大きな課題となっているといえよう。

本報告では、地域を題材としてドキュメンタリー映像の制作を大学で指導してきた報告者の立場から、その実践内容を報告する。

【キーワード】

メディアリテラシー、映像制作、地域映像

1. はじめに

撮影・編集に関する機材の普及により、学校での学びの中に映像制作が取り入れられるようになって久しい。映像制作は、映像の中に混じり込む作為を自覚させ、メディアリテラシーの向上にも役立つものと期待できる。しかしながら、学校への機材の配備には予算上の制約が大きく、小学校から大学まで、映像制作が教育活動に幅広く利用されているとはいいがたい。その一方で、スマートフォンなどのパーソナルな機器が高度化し、個人的に撮影し編集された映像が社会には広く流通し、それらが大量に消費されている。いいかえれば、「発信する個人」のメディアリテラシーが、教育上の大きな課題となっているといえよう。

本報告では、地域を題材としてドキュメ

ンタリー映像の制作を大学で指導してきた報告者の立場から、その実践内容を報告する。

2. 大学教育におけるドキュメンタリー制作の現状

ドキュメンタリー映像の制作は、全国の大学で取り組みの事例が見られ、記者出身の教員などの指導により、「社会派」の作品も多く制作されている。学生たちは制作活動を通じて、戦争、歴史、人権などのハードなテーマについて理解を深めているが、当初から学生の関心が高いとは限らない。むしろ撮影を始めてから、テーマに関する文献等の調査と撮影活動が「車の両輪」となって進行することもある。特に地方の大学においては、地域を題材としたドキュメンタリー制作は、地域への理解と関

心を高める有効な手法となりうるが、一部の意欲的な大学を除けば、地方大学での実践例は少ない。

3. 集中講義での取り組み

敬和学園大学では、2012年から夏と冬の集中講義(当初「現代メディア論」として開講したが、2020年度より「映像制作」となる)の授業での映像制作をスタートさせた。4日間で、企画、撮影、編集、上映会までをパッケージとして実施している。

初日の企画段階で、取材先にアポイントメントを取るとともに、基本的な撮影技法を学ぶ。テーマは担当講師により若干異なるが、おおむね「新発田を知る」をテーマとし、地元新潟県新発田市からテーマを見つけるように指導している。短時間で仕上げる必要もあるため、大掛かりなリサーチの必要のあるテーマはできるだけ避け、地域の食べ物や文化について、関係者にインタビューするとともに、それらに関する学生たちの「体験」自体を映像化した作品を多く制作している。

2日目に撮影に行き、その後3日目から4日目にかけて編集作業を行う。編集は現在、Adobe Premiere Elementsを利用している。4日目の午後に完成させたものを上映する。たいていの場合には、「雑観」と呼ばれる、対象物それ自体とは異なる周辺の風景などを撮った映像が足りず、編集を始めてからの追加撮影が必要になることが多い。レポーター役の学生が登場する映像を追加撮影する場合、最初の撮影時と同じ服装をしてもらう必要もある。こうした撮影過程を経て編集を進めていくと、映像は撮影された時系列で並んでいるとは限らないことが理解されるとともに、こうした作が倫理的に許される限界点についても、考えることになる。

4. 歴史や地域課題に関する映像制作

集中講義で学んだスキルをもとに、ゼミ

などに参加する学生は、より本格的なドキュメンタリー課題の制作に取り組んでいる。スタディツアーなどの成果として、中山間地域のさまざまな課題を映像化する場合もあれば、ゼミの中で県内で取材可能なテーマを発掘して、本格的なドキュメンタリー制作にチャレンジする場合もある。2017年度には、新潟県見附市在住の満州開拓経験者に取材した「見附と満蒙開拓団」を制作した。この作品は平和祈念資料館(東京都新宿区)で、数度に渡って上映されている。

こうした制作活動では、3に挙げた集中講義で習得したスキルが生かされるとともに、地域課題や歴史に関するこれまでの学びを活かし、さらに学び直すことにもつながっている。

5. おわりに

大学での地域を題材とする映像制作は、学生の地域理解とメディア・リテラシーを高める手法と期待できる。撮影機材の確保や取材時の交通費は、継続的課題である。

今後は高校の「探求」などを通じて、高大連携その他の協力を進め、さらに上映会を実施して、生徒・学生が地域理解とメディア・リテラシーを向上させる取り組みに発展させることが必要になるだろう。

6. 参考文献

徳永博充「学生のドキュメンタリー制作による学び2015年・2016年の実践から」『広島経済大学創立五十周年記念論文集』(2017年)

一戸信哉「教育 『発信者』としての大学生はどうあるべきか」藤代裕之編著『ソーシャルメディア論 改訂版』(2019年、青弓社)

本研究はJSPS科学研究費補助金(科研費)18K12000の助成を受けたものである。

ICT 機器の安全利用を促すための小学校高学年向け アナログゲーム教材の開発

Development of analog game materials for upper grade elementary school students to promote safe use of ICT equipment.

花田 経子
Kyoko HANADA

岡崎女子大学
Okazaki Women's University

【要旨】

教育活動における ICT の利活用を促進し、子どもたちの情報活用能力を高めることが学習指導要領で求められている一方で、低年齢の子どもたちのスマートフォン所有率が上がり、SNSをはじめとしたインターネットの利用が急増している。小学校や中学校の教育現場では、SNS 利用の問題については、いじめ問題への対応が急務であるとして道徳教科の枠組みの中で実施されている。一方で、ICT 機器の安全利用についての教育は総合的な学習の時間の中で、警察署や外部ベンダー企業に委託した安全講話の一環で実施していることが多い。本稿では、この安全講話を委託される側の警察（愛知県警察：サイバー犯罪対策課啓発係）からの依頼をもとに、小学校高学年向けの情報モラル用のすごろく型ゲームを共同開発した。この教材では、ゲーミフィケーションの要素を活かして教材導入のハードルを下げるとともに、子どもたちの話し合いを促す工夫を含め、教諭自身が指導案を作成しやすい工夫をいれている。

【キーワード】

情報モラル教育、アナログゲーム、情報セキュリティ、愛知県警察、サイバーポリスゲーム

1. はじめに

教育活動に ICT 機器を利活用していくことが、小学校以降の学習指導要領の中に組み込まれて久しい。現行学習指導要領にてインターネットによる調べ学習などを一度以上体験してきた子どもたちは、すでに大学へ入学している状況である。児童生徒の情報活用能力はともかく、学校教育において ICT 機器を学習活動に用いることについては、以前に比べれば定着してきていると考えられる。

一方で、子どもたちをとりまく環境はここ数年で激変している。内閣府の H30 年度の調査によれば、インターネットへの接触自体は 0 歳から始まっており、5

歳の利用率が 67.8%となっている。小学生のインターネット利用率も高く、加えて自身の専用のスマートフォンを持っている比率は 35.9%となっており、この傾向は強まる一方である。中学校・高等学校だけではなく、小学校においてもスマートフォンの利用に関するトラブルは指導者側の強い関心をもたらす事項であり、筆者はその影響で教職員向けの情報モラル研修の依頼がこの一年で増加している。

現行の学習指導要領ならびに新学習指導要領においては、情報機器の安全利用と情報社会へ参画する態度の醸成として“情報モラル”が位置付けられている。情報モラルの枠組みの中には、ICT 機器

の安全な利用方法が含まれており、学問的には情報セキュリティに該当する要素も含んでいる。情報セキュリティは、利用者側がリスクを自身でとらえてそれに対して管理を行っていくことを前提としている。管理をどのように実施していくかは、リスクが変化していくため常に考えていかねばならない。そこで、ICT 機器の安全な利用について、児童生徒が自ら考えていくような教材を開発した。

2. 愛知県警察『サイバーポリスゲーム』開発

平成 30 年 10 月上旬に、愛知県警察サイバー犯罪対策課対策係の課員から、小学校高学年向けのボードゲームを作ろうと考えているという相談を受けた。小学校高学年や保護者に向けて、各署が実施している“サイバー安全講話”の代わりになるものと考えているということであった。ここ数年体育館などにおいて、講話形式での授業形態がとても難しいと感じているとのことであり、そのためにゲーム形式で学ぶ教材を作りたいとのことで、課員が制作したすごろく型ゲームを紹介された。

すごろく型のボードゲームは、児童の授業へのモチベーションを高めるため、なるべく教室で教諭自身が授業において用いることのできる教材にすることに決めた。

主な構成は、下記のとおりである。

- (ア) すごろくの盤面
- (イ) さいころ・コマ・取扱説明書
- (ウ) 問題発生カード
- (エ) クイズカード
- (オ) インターネット 5 つの約束
- (カ) ワークシート
- (キ) 盤面・クイズ・問題発生カードの解説



図 1 サイバーポリスゲームの一覧

このサイバーポリスゲームで最も重要なところは、『インターネット 5 つの約束 (人を傷つけない、自分の情報を教えない、インターネットで知り合った人と会わない、人のパスワードなどを勝手に使わない、困ったことが起きたらすぐに大人に相談する)』という基本的な考えを作り、問題発生カードで扱われるケース(実際の相談事例をもとに作成)にむすびつけたことである。児童が問題発生カードから、インターネットを利用する際にどのようなリスクがあるのかを自ら考え、約束という根本的なルールをもとにどのような行動をすればよいのかを学ぶことができるように配慮した。加えて、ワークシートを用意することで、授業での利用をしやすいようにしている。

このサイバーポリスゲームは、愛知県警察から平成 31 年 2 月に公表され、すでに多くの小学校や PTA などで利用されている。

今後は、問題発生カードの改訂版などを検討していく予定である。

3. 謝辞

愛知県警察サイバー犯罪対策課対策係の警察職員ならびに、トライアル実施に協力いただいた愛知県清須市西枇杷島小学校の皆様にご感謝申し上げます。

学習ツールとしてのタブレット PC の活用法

—新潟市小学校教育研究協議会情報教育部の取組から—

How to use a tablet PC as a learning tool

—From the action of the Niigata City Elementary School Education Research Council Information Education Department—

齋藤 裕一

Yuichi SAITO

新潟市立大形小学校

Niigata City Municipal Ogata Elementary School

【要旨】

新潟市には、研究組織として、70年の歴史を誇る「新潟市小学校教育研究協議会」が組織されている。市内の小学校の全教職員が、20ある教科・領域の研究部のいずれかに所属し、年9回の「市小研の日」において、主体的に研究に取り組んでいる。また、その成果を発表する場として、「研究発表会」を開催し、各研究部の取組を共有している。

齋藤が部長を務める情報教育部において、昨年度の研究発表会で、「子どもの学びを支える授業づくり～タブレット PC の活用を通して～」の研究主題のもと、4実践を発表した。どの実践も、教科のねらいに迫るべくタブレット PC が学習ツールとして効果的に活用することができ、「一つ進歩した道具として」「自然な存在として」「コミュニケーションツールとして」の役目があることが明らかになった。

今回、学習ツールとしてのタブレット PC の活用法を紹介すると共に、新潟市には、主体的に学ぶことができる研究組織の市小研があること、さらに、情報教育部が新潟市の情報教育をリードしていることも伝える。

【キーワード】

タブレット PC 学習ツール 活用レシピ 新潟市 研究組織

1. はじめに

文部科学省では、「次期学習指導要領実施に向けた普通教室のICT環境整備(Stage1～4)(図1)」を基に、次期学習指導要領の実施には、“Stage3”(1)電子黒板(大型提示装置でも可)、

(2)1人1台可動式PC(タブレット PC)、(3)無線LAN(Wi-Fi)、(4)個人フォルダ(eポートフォリオ)の環境整備が早急に必要だとしている。

新潟市内の小学校は、ようやく「Stage2」の段階となり、小学校1校につき、タブレット PC 16台が整備され、2～3人のグループで1台のタブレット PC が使用できる環境となった。だが、導入されたタブレット PC を積極的に用いる教師とそうでない教師の二極化が新潟市の現状として見られる。

2. 市小研情報教育部としての取組

情報教育部として、多くの教師にタブレット PC を学習ツールとして効果的に活用してもらいたい、そのためには、学習指導に効果的に働

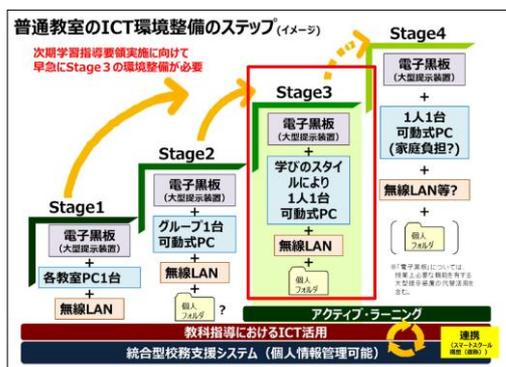
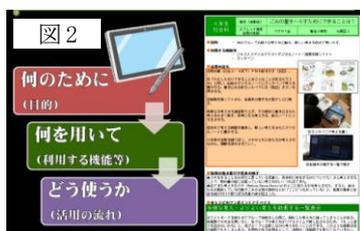


図1

く活用法を発信していく必要があると考えた。

まず、情報教育部員一人一人が、タブレット PC を活用した授業実践をして、「何のために」「何を以て」「どう使うか」の3つの視点で「タブレット PC 活用レシピ」にまとめた。



その後、数多くの実践の中から、4実践を基に、明らかになったことを、

およそ3,000人の新潟市の教職員、研究発表会の参加を希望した保護者に発表した。

(1) 4実践の概要について

発表した実践は、国語、社会、生活、体育と、すべて違う教科であった。3つの視点で授業を構成し(図3)、タブレットPCを活用したことで、学習ツールとしての役目が明らかになった。



一つ目は、デジカメや検索ツール、動画を映し出せるデジタル教科書、ホワイトボードとして、オールインワンの活用できる「一つ進歩した道具として」の役目が明らかになった。二つ目は、学習活動の中で見たいとき、知りたいとき、調べたいときなど、デジタル機器であるタブレットPCが、教科書や資料集などのアナログ教材と同様に、「自然な存在として」活用し、学習に役立っていた様子が見られた。三つ目は、タブレットPCを介して、子どもたちが積極的につながることができ、「コミュニケーションツールとして」の役目があることが明らかになり、活発な対話が生むことができた。

これら3つの役目をもったタブレットPCを以て学習したことで、ICTの特性・強みを「主

体的・対話的で深い学び」の実現につなげることができ、個々の学びの質を高めることができた。

(2) タブレットPC活用レシピをWEBで公開

研究発表会での提案に留まらず、より多くの先生方にタブレットPCを用いた授業に取り組んでほしいと願い、WEBにおいて、「タ



ブレットPC活用レシピ(約90実践)」を公開した(図4)。右のQRコード(図5)から、新潟市立総合教育センターのサイトにリンクし、ダウンロードできるようにした。



図5

(3) 参加者の反応

発表の中で、人型ロボットによる3つの質問(OorX)で参加者の実態と反応を見取った。研究発表会の最後に上記のQRコードを読み込む場面を設け、即時にレシピを見ることができるようにした。多くの先生方のタブレットPCに対してのイメージが変わり、活用してみようという意識へと変わった。

<発表の冒頭>

- ① タブレットPCを知っている→全員が○
- ② タブレットPCを活用している→やや×が増



<発表の最後>

- ③ タブレットPCを活用するヒントがあった→○が増

3. おわりに

タブレットPCを含めたICTを活用することを得意とする教員とそう感じない教員の垣根を少しでもなくす意味でも、今回の研究発表会の効果はあった。多くの先生方が授業のねらいに迫るために、タブレットPCを学びのツールとして活用しながら、授業に取り組みようになってきた。

今後も新潟市の情報教育をリードする市小研情報教育部の取組に力を注いでいく。



プログラミング未経験の小学校教員が即座に小学校でプログラミングの授業が行える小学生向けデジタル教科書の開発提供

Title of this paper

小野 功一郎

Koichiro ONO

桃山学院教育大学

St.Andrew's University of Education

【要旨】

プログラミングを通じて本当に教えるべきことは何なのか?どのように教えればよいのかを当研究のデジタル教科書でその指導方法を示す。プログラミング未経験の小学校教員が即座に小学校でプログラミング教育が行える、小学校教員であれば誰もが欲しいと思うデジタル教科書を開発提供する。

【キーワード】

小学校プログラミング教育 初等教育 e-Learning Scratch プログラミング デジタル教科書

1. はじめに

プログラマー・SE育成教育を長年にわたり携わった筆者がそのノウハウを活かし初等教育でのプログラミング教育のデジタル教科書に凝縮した。

その体系は「総合的な学習の時間においてプログラミングの基礎を学び、それを軸としながら、各教科等における多様なプログラミング教育につなげ、さらに各教科の特質に応じた見方・考え方を主体的・対話的で深い学びの中で実現し、各教科における教育の強みとプログラミング教育とで相乗効果を上げる」である。

2. デジタル教科書を使用してのプログラミング教育の流れ

デジタル教科書でのプログラミング教育の流れを示す。

① プログラミング的思考

日常の事象を題材にしてデジタル教科書でプログラミング的思考を学びドリル

で実力養成する。

② フローチャート

日常の事象を題材にしてデジタル教科書でフローチャートにてプログラムの組み立て方といったプログラミング能力を学びドリルで実力養成する。

③ プログラミング基礎

MITが開発したビジュアルプログラミングScratchの基本的な使い方からプログラミングまでを総合の時間でデジタル教科書を使用し学び演習を行う。

④ 教科と連携したプログラミング

児童がいきなり各教科で教科内容と同時にプログラミングを学ぶのではなく、各教科で学んだ内容を既に修得したプログラミング技術を基にデジタル教科書を使用しプログラミングして理解を深める。

⑤ 関連教育

Society5.0 社会では、ICTがどのように使われて私たちの生活をよりよくしていくのか?④を通じ Society5.0 社会を

生きる力を身につける未来教育を行う。

3. 認知的発達とプログラミング教育

どの段階でプログラミング教育を始めるのか？何年生でどのようなプログラミング教育を行えばよいかをピアジェ(Piaget, Jean)の認知発達段階説にプログラミング教育の流れを組み込んで示す。

歳	ピアジェの認知発達段階		プログラミング教育の流れ	小学学年
0~2	感覚運動的段階			
2~4	前 操 作 的 思 考 段 階	象徴的 思考 段階		
4~ 7,8		直感的 思考 段階	1.プログラミング的思考イントロダクション(生活科) 2.フローチャートイントロダクション(生活科)	1,2
7,8~ 11,12		表 象 的 思 考 段 階	操 作 的 思 考 段 階	1.プログラミング的思考(総合の時間) 2.フローチャート(総合の時間) 3.プログラミング基礎(総合の時間)
	具体的操 作期			4.教科と連携したプログラミング(各教科内または総合の時間) 5.関連教育(各教科内または総合の時間)
12~		形式的操 作期	配列や予測を含むプログラミングが可能	

小学校 1.2 年生は直感的思考段階(外界を概念化して理解できるようになる時期)であり、小学校 3~6 年生で具体的操作期(具体的な物事に対する論理的思考が可能になる時期)となる。

小学校 1.2 年生はプログラミング的思考養成ドリルを用いる。直感的思考段階の外界を概念化して理解を養うことへの相乗効果が期待できる。

小学校 3 年生頃からは発達する論理的思考を養うにあたり、プログラミング教育は非常に効果的であると言える。物を実際に動かして考える、数える、量・重さ・長さを把握する、比喩、論理、比較の理解をするといった事柄を、プログラミングを学ぶことで相乗効果が期待できる。

形式的操作期にあたる非現実的な前提に立った推論や抽象的な推論といった配列や予測等を伴うプログラミングは中学校以降に行う。

児童はデジタルネイティブ世代であり、小学校 1.2 年次から積極的に ICT に触れる授業を行い、プログラミングの前段階の ICT スキルの向上をはかる。

4. デジタル教科書 e-Learning

プログラミング未経験の小学校教員が、小学校の授業で即座に小学校でプログラミング教育が行える、デジタル教科書 e-Learning を下記アドレスに開設した。

小野研究室プログラミング講座

<http://ono.from.tv/pgm-edu>

5. 生きていくための教養

内閣府は国の最重要政策の一つとして、Society 5.0 を掲げている。Society 5.0 社会を実現するためには 21 世紀型スキルといわれる「生きていくための教養」が必要であり、そのためにプログラミング教育は優位性がある。



日本デジタル教科書学会
発表予稿集 第8号 (2019年度年次大会(新潟))
2019年10月5日発行 ISSN 2432-6127

編集・発行：日本デジタル教科書学会 <http://js-dt.jp/>
問い合わせ：日本デジタル教科書学会 事務局 office@js-dt.jp
