

日本情報科教育学会

第 12 回全国大会講演論文集

大会テーマ:

「初等・中等・高等教育をつなぐ

新しい情報科教育の構築」

開催日 : 2019 年 7 月 20 日(土), 21 日(日)

会 場 : 公立大学法人 北九州市立大学

〒802-8577

北九州市小倉南区北方 4 丁目 2 番 1 号

主 催 : 日本情報科教育学会

共 催 : 北九州市立大学

後 援 : 文部科学省, 経済産業省, 総務省

北九州市教育委員会, 福岡県教育委員会

協 賛 : 日本教育工学会, 教育システム情報学会,

電子情報通信学会, 教育工学研究会,

情報コミュニケーション学会,

情報処理学会 コンピュータと教育研究会,

情報処理学会 情報処理教育委員会初等中等教育委員会,

北九州市, 公益財団法人 北九州観光コンベンション協会

目次

1	第12回全国大会実行委員長あいさつ	H1
2	日程概要	H2
3	会場配置	H3
4	タイムテーブル	H5
5	大会プログラム	H6
6	発表論文	
	基調講演	S1
	特別講演	S3
	ワークショップ	S9
	招待講演	S10
	パネルディスカッション	S12
	研究発表（口頭発表の部）	1
	研究発表（ポスター発表の部）	77
	研究発表（デモンストレーション発表の部）	87
7	企業展示・企業広告	89
8	著者索引	93
9	運営組織	96

第 12 回全国大会の開催にあたり 初等・中等・高等教育をつなぐ新しい情報科教育の構築

この度、日本情報科教育学会（JAEIS）第 12 回全国大会を、北九州市立大学で開催する運びとなりました。新体制となった本学会の最初の全国大会を、九州の玄関口である北九州の地で開催できることを嬉しく思います。大会の運営に携わり、準備を進めていただいた学会関係者の皆さまには、この場をお借りして厚く御礼申し上げます。

情報科教育は、新しい時代を迎えようとしています。小学校では 2020 年度、中学校では 2021 年度、高等学校では 2022 年度から新学習指導要領が順次適用され、情報活用能力（情報モラルを含む）が言語能力と同様に「学習の基盤となる資質・能力」として位置付けられます。2024 年度の大学入学共通テストから、情報科が新科目として出題される方針も出されています。情報科教育の重要性が高まってきた今だからこそ、初等・中等・高等教育機関が連携して、新しい情報科教育を構築していくことが求められます。

このような背景から、本大会では「初等・中等・高等教育をつなぐ新しい情報科教育の構築」というテーマを掲げました。各教育機関の教科等の“横断的な視点”からの連携だけでなく、初等・中等・高等教育機関をつなぐ“縦断的な視点”からの連携を、本学会がリーダーシップをとって進めていくというコンセプトが含まれています。このテーマを前に推し進めるためには、情報科教育に携わる多くの方々との議論や情報交換が必須です。本大会が、その礎になることを期待しています。

基調講演では、西野和典新会長（九州工業大学 教授）からご講演をいただきます。また、招待講演では、折笠史典氏（文部科学省 初等中等教育局 情報教育・外国語教育課 情報教育振興室 室長）、および、鹿野利春氏（国立教育政策研究所 教育課程研究センター 研究開発部 教育課程調査官）からご講演をいただきます。さらに、特別講演では、兼宗進氏（大阪電気通信大学 教授）と布施泉氏（北海道大学 教授）によるご講演を開催いたします。

今回のワークショップでは、はじめての試みとして、協賛団体や展示企業、広告企業から、企画を公募しました。他にも、NPO 法人や高等学校教諭からも企画をいただいています。多様な観点から、情報科教育に関する学習教材・アイデアをご体験ください。

パネルディスカッションでは、「プログラミング教育の“横のつながり” ～学校教育機関-民間企業-教育研究機関～」をテーマとして開催いたします。プログラミング教育をどのように行えばよいかという問題は、多くの教員が抱えています。この問題は、各教育機関や民間企業がもつ強みや弱みを共有し、連携を深めながら解決することがひとつの選択です。プログラミング教育の教材を開発している民間企業、高等学校で長年にわたりプログラミング教育を実践している教諭、そして、プログラミング教育の研究を行っている大学教員をパネリストに迎え、それぞれの立場から、どうすれば連携を深めることができるかについて意見を述べていただきます。

2019 年 7 月 20 日（土）と 21 日（日）が、皆さまにとって充実した 2 日間となることを祈念しています。

第 12 回全国大会実行委員会委員長
浅羽修丈（北九州市立大学）
2019 年 7 月 吉日

日程概要

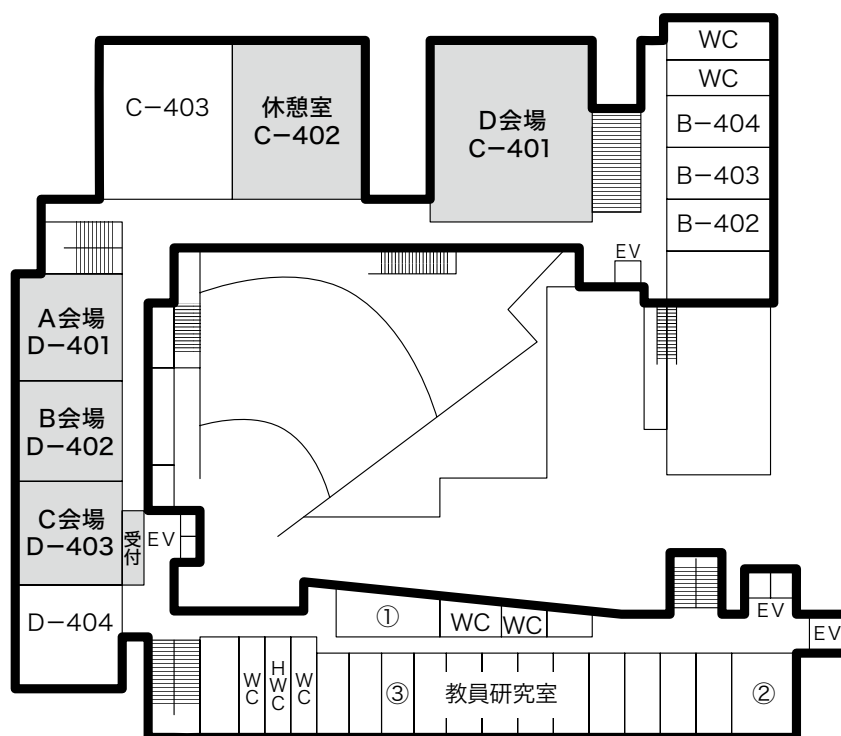
○第1日目 2019年7月20日(土)

8:50 ~	受付(本館D棟4階:D403前)
9:30 ~ 10:45	研究発表1(A~C会場)
10:45 ~ 10:55	休憩
10:55 ~ 12:10	研究発表2(A~C会場)
12:10 ~ 13:20	昼休み
13:20 ~ 13:50	総会(D会場) ※学会員のみ
13:50 ~ 14:00	休憩
14:00 ~ 14:10	開催校挨拶(D会場)
14:10 ~ 14:40	基調講演(D会場)
14:40 ~ 14:50	企業ブリーフィング(D会場)
14:50 ~ 15:40	企業展示見学(4階廊下展示スペース)
15:40 ~ 16:40	特別講演(D会場)
16:40 ~ 17:40	ポスター・デモ発表コアタイム(4階廊下展示スペース)
19:00 ~ 21:00	懇親会(AJO~アジョ~:小倉駅から徒歩1分)
9:30 ~ 17:40	企業展示(4階廊下展示スペース)

○第2日目 2019年7月21日(日)

9:00 ~	受付(本館D棟4階:D403前)
9:30 ~ 10:45	研究発表3(A~C会場)
10:45 ~ 10:50	休憩
10:50 ~ 11:50	ワークショップ(E~H会場)
11:50 ~ 13:00	昼休み
13:00 ~ 13:50	招待講演1(D会場)
13:50 ~ 14:40	招待講演2(D会場)
14:40 ~ 14:50	休憩
14:50 ~ 16:45	パネルディスカッション(D会場)
16:45 ~ 17:00	クロージング(D会場)
9:30 ~ 14:50	企業展示(4階廊下展示スペース)

会場配置図 北方キャンパス【本館】



4F

①英米学科資料室 ②中国学科資料室 ③外国語学部長室

〈本館4階〉

受付（エレベーター前）

7月20日(土) 8:50～

7月21日(日) 9:00～

企業展示・デモ・ポスター展示 (廊下展示スペース)

7月20日(土) 9:30～17:40

14:50～15:40 企業展示見学

16:40～17:40 コアタイム

7月21日(日) 9:30～14:50

A会場（D-401）

7月20日(土) 9:30～10:45 研究発表1-A

10:55～12:10 研究発表2-A

7月21日(日) 9:30～10:45 研究発表3-A

B会場（D-402）

7月20日(土) 9:30～10:45 研究発表1-B

10:55～12:10 研究発表2-B

7月21日(日) 9:30～10:45 研究発表3-B

C会場（D-403）

7月20日(土) 9:30～10:45 研究発表1-C

10:55～12:10 研究発表2-C

7月21日(日) 9:30～10:45 研究発表3-C

D会場（C-401）

7月20日(土) 13:20～13:50 総会

14:00～14:10 開催校挨拶

14:10～14:40 基調講演

14:40～14:50

企業ブリーフィング

15:40～16:40 特別講演

7月21日(日) 13:00～13:50 招待講演1

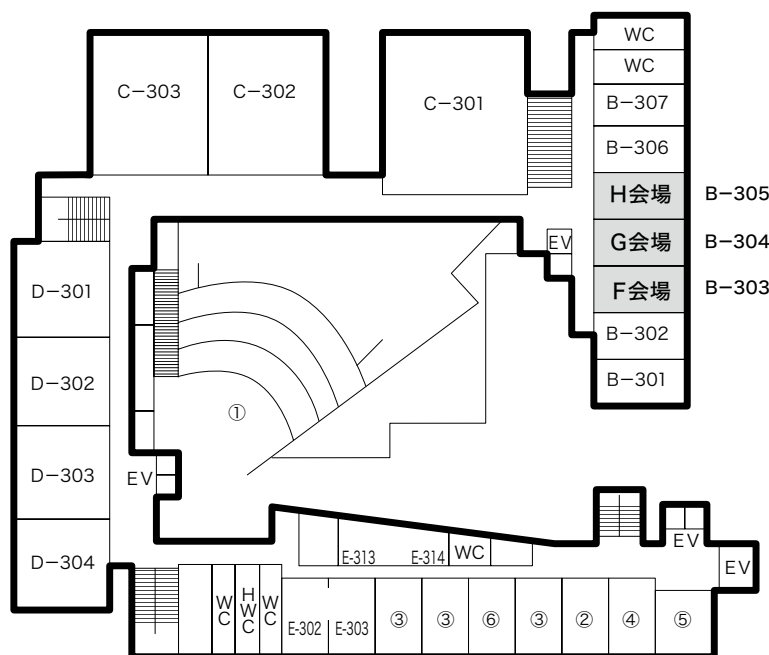
13:50～14:40 招待講演2

14:50～16:45

パネルディスカッション

16:45～17:00 クロージング

休憩室（C-402）



3F

①屋外学生ホール ②学部長室(文) ③副学長室 ④理事控室 ⑤理事長室
⑥国際環境工学部控室

〈本館3階〉

F会場：ワークショップB
(B-303)

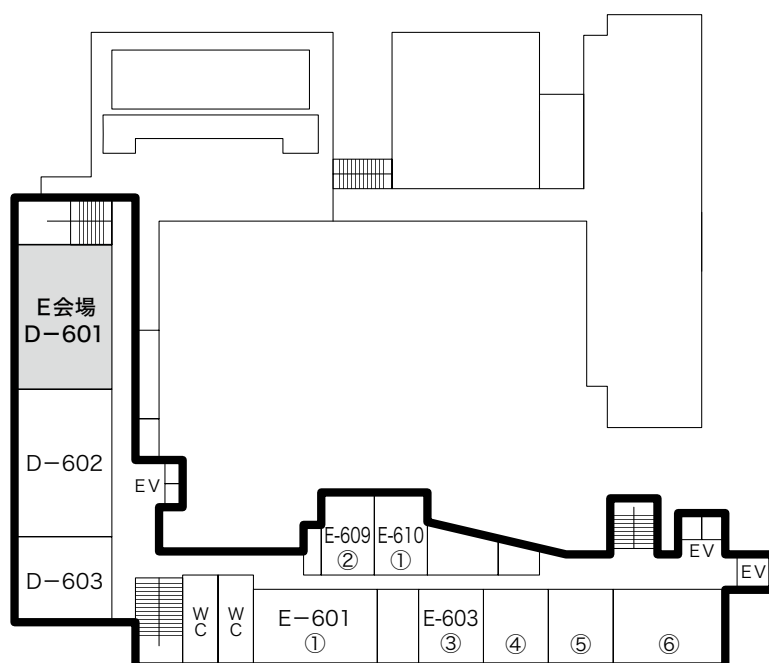
7月21日(日) 10:50~11:50

G会場：ワークショップC
(B-304)

7月21日(日) 10:50~11:50

H会場：ワークショップD
(B-305)

7月21日(日) 10:50~11:50



6F

①パソコン自習室 ②情報処理実習室 ③学術情報課事務室
④事務システム作業室 ⑤情報総合センター(学生窓口) ⑥サーバー室

〈本館6階〉

E会場：ワークショップA
(D-601)

7月21日(日) 10:50~11:50

タイムテーブル

【第1日目】 2019年7月20日 (土)

	発表 A (A 会場)	発表 B (B 会場)	発表 C (C 会場)	総会・講演 (D 会場)	ポスター 展示	企業展示 ・デモ	<展示企業> ● 日本データパシフィック 株式会社 ● 株式会社 学映システム ● 実教出版 株式会社 ○ 株式会社 アーテック ○ 株式会社 イーケイジャパン ○ カシオ計算機 株式会社 (「●」は協賛団体である企業) <資料展示> ○ 株式会社 NHK エデュケーションル <広告企業> ● 日本データパシフィック 株式会社 ● 株式会社 学映システム ● 実教出版 株式会社 ○ 株式会社 アーテック ○ e ラーニング教員免許状 更新講習推進機構 (「●」は協賛団体である企業)
教室	D401	D402	D403	C401	4 階廊下	4 階廊下	
9:30～ 10:45	研究発表 1-A	研究発表 1-B	研究発表 1-C		ポスター 展示	企業展示 ・デモ	
10:45～ 10:55	休憩						
10:55～ 12:10	研究発表 2-A	研究発表 2-B	研究発表 2-C				
12:10～ 13:20	昼休み（ランチマップ参照）						
13:20～ 13:50				総会			
13:50～ 14:00	休憩						
14:00～ 14:10				開催校 挨拶			
14:10～ 14:40				基調講演			
14:40～ 14:50				企業 ブリーフィング			
14:50～ 15:40						企業展示 見学	
15:40～ 16:40				特別講演			
16:40～ 17:40					ポスター 発表 コアタイム	デモ発表 コアタイム	
17:40～ 19:00	移動						
19:00～ 21:00	懇親会 (AJ0～アジョ～Restaurant & Bar：小倉駅徒歩 1 分 あるある City 1F)						

【第2日目】 2019年7月21日 (日)

	発表 A (A 会場)	発表 B (B 会場)	発表 C (C 会場)	総会・講演 (D 会場)	ワーク ショップ A (E 会場)	ワーク ショップ B (F 会場)	ワーク ショップ C (G 会場)	ワーク ショップ D (H 会場)	ポスター 展示	企業展示 ・デモ
教室	D401	D402	D403	C401	D601	B303	B304	B305	4 階廊下	4 階廊下
9:30～ 10:45	研究発表 3-A	研究発表 3-B	研究発表 3-C						ポスター 展示	企業展示 ・デモ
10:45～ 10:50	休憩									
10:50～ 11:50					ワークショップ					
11:50～ 13:00	昼休み（ランチマップ参照）									
13:00～ 13:50				招待講演 1						
13:50～ 14:40				招待講演 2						
14:40～ 14:50	休憩									
14:50～ 16:45				パネル ディスカッ ション					撤去時間	
16:45～ 17:00				クロウ ジング						

大会プログラム

基調講演

7月20日（土）14:10～14:40（D会場：C401）

基調講演

「情報科教育と本学会のこれから」

西野和典（日本情報科教育学会 会長・九州工業大学 教授）

企業ブリーフィング&企業展示見学

7月20日（土）14:40～15:40（D会場：C401，及び，4階廊下展示スペース）

特別講演

7月20日（土）15:40～16:40（D会場：C401）

特別講演

「初等・中等・高等教育の連携とその構築に向けて」

兼宗進（大阪電気通信大学 教授），布施泉（北海道大学 教授）

ワークショップ

7月21日（日）10:50～11:50（E～H会場：D601, B303～B305）

- ・micro:bitで学ぶプログラミング～ブロック型, JavaScript, MicroPython～（E会場：D601）
 - ・Scratchで始めるゲームプログラミング入門（F会場：B303）
 - ・NHK番組で生徒の心を動かす（G会場：B304）
 - ・プログラミング教育：パソコンを使う教材と使わない教材を両方体験できるワークショップ
（H会場：B305）
-

招待講演

7月21日（日）13:00～14:40（D会場：C401）

招待講演 1

「教育の情報化の最新動向と今後の展望」

折笠史典（文部科学省 初等中等教育局

情報教育・外国語教育課 情報教育振興室 室長）

招待講演 2

「情報Ⅰ，情報Ⅱの実施に向けて」

鹿野利春

（国立教育政策研究所 教育課程研究センター研究開発部 教育課程調査官

（併）文部科学省初等中等教育局 情報教育・外国語教育課 情報教育振興室 教科調査官

文部科学省初等中等教育局 参事官（高等学校担当）付 産業教育振興室 教科調査官）

パネルディスカッション

7月21日（日）14:50～16:45（D会場：C401）

「プログラミング教育の“横のつながり” ～学校教育機関・民間企業・教育研究機関～」

コーディネーター

森本康彦（東京学芸大学 教授）

パネリスト

- ・尾崎拓郎（大阪教育大学 講師）
- ・小澤慶太郎（株式会社イーケイジャパン 代表取締役社長）
- ・中村俊介（株式会社しくみデザイン 代表取締役）
- ・山下裕司（山口県立岩国高等学校 教諭）

第 1 日目 [7 月 20 日 (土)] 研究発表

研究発表 1 : 口頭発表

7 月 20 日 (土) 9:30～10:45

1-A プログラミング教育 1 [A会場 : D401]

座長 : 香山 瑞恵 (信州大学), 山川 広人 (公立千歳科学技術大学)

- 1-A-1 UML プログラミング:課題に応じて抽象化された学習環境の設定
—中学校技術科での事例— 1
○香山 瑞恵 (信州大学), 原 舜弥 (信州大学大学院)
- 1-A-2 プログラミング的思考の評価の在り方に関する一考察
～「プログラぶっく」を用いた授業実践を通して～ 3
○鴻巣 敬 (東京学芸大学附属世田谷小学校), 今井 慎一 (東京学芸大学)
- 1-A-3 プログラミング教育全面実施にむけたアンケート結果から見る保護者の不安 5
○山川 広人 (公立千歳科学技術大学)
- 1-A-4 STEM アプローチによる小学校における主体的な問題解決力を育む
プログラミング教育の考え方の提案 7
○野村 泰朗 (埼玉大学)

1-B 学習者分析・評価・モデル化 1 [B会場 : D402]

座長 : 山下 裕司 (山口県立岩国高等学校), 梅本 雄史 (活水女子大学)

- 1-B-1 「中学生は高校生よりも意見誘導の影響を受けやすい」は真か
～有意な結果を主張するための条件～ 9
○山下 裕司 (山口県立岩国高等学校)
- 1-B-2 教科「情報」において育成・評価する資質・能力の抽出 11
○浦松 良治 (東京学芸大学), 佐藤 隼明 (東京学芸大学), 森本 康彦 (東京学芸大学)
- 1-B-3 建築都市工学を学ぶ学生の ICT 利活用調査データをもとにした課題分析 13
○加藤 詢 (九州産業大学), 香川 治美 (九州産業大学)
- 1-B-4 連想法を用いた授業評価の母集団に対する依存性 15
○梅本 雄史 (活水女子大学), 田中 賢一 (長崎総合科学大学),
上蘭 恒太郎 (長崎総合科学大学)

1-C 教材・授業の展開1 [C会場：D403]

座長：岡田 工（東海大学），立野 貴之（松蔭大学）

-
- 1-C-1 キーボード・リテラシーの変遷・・・・・・・・・・・・・・・・・・17
○岡田 工（東海大学），宮川 幹平（東海大学），土屋 守正（東海大学）
- 1-C-2 AI クリエイター育成向け SPA プログラミング・・・・・・・・・・19
○林 康弘（武蔵野大学），中村 亮太（武蔵野大学），長谷川 理（武蔵野大学）
- 1-C-3 ビジネスゲーム学習のマルチタスクの影響に関する考察・・・・・・・・21
○立野 貴之（松蔭大学），若山 昇（帝京大学），竹内 俊彦（駿河台大学），
木原 裕紀（大阪府立寝屋川高等学校），納庄 聡（甲子園学院高等学校）
- 1-C-4 「情報と職業」における PBL の実践と評価・・・・・・・・・・23
○佐藤 克己（東京学芸大学），樫山 淳雄（東京学芸大学），中村 勝一（福島大学），
宮寺 庸造（東京学芸大学）

研究発表2：口頭発表

7月20日（土）10:55～12:10

2-A プログラミング教育2 [A会場：D401]

座長：高橋 等（静岡産業大学），安谷 元伸（四條畷学園短期大学）

-
- 2-A-1 プログラミング教育イベントを利用した高校生の教育実践・・・・・・・・25
○浅見 大輔（長野県諏訪実業高等学校）
- 2-A-2 高校教員から見た情報科「情報I」用プログラミング言語と教員研修用教材
ー現職教員へのアンケート調査からー・・・・・・・・・・27
○高橋 等（静岡産業大学）
- 2-A-3 プログラミング教育を継続する学習環境構築の重要性
ー大学・短期大学入学前情報教育の学習経験アンケート結果よりー・・・・・・・・29
○安谷 元伸（四條畷学園短期大学）
- 2-A-4 テキスト型プログラミング言語へのスムーズな移行の検討・・・・・・・・31
○中村 佐里（自由学園高等科），遠藤 敏喜（自由学園最高学部），波多野 和彦（江戸川大学）

2-B 学習者分析・評価・モデル化 2 [B会場：D402]

座長：岩井 憲一（滋賀大学），松田 稔樹（東京工業大学）

- 2-B-1 情報科におけるリフレクションシートを活用した授業実践と
授業改善・多面的評価の実現の可能性・・・・・・・・・・ 33
○隅田 詠吉（津田学園高等学校）
- 2-B-2 ユーザ指向個別指導スケジューリングシステム Class Scheduler の構築・・・・・・・・・・ 35
○岩井 憲一（滋賀大学）
- 2-B-3 IE-School による「情報活用能力の体系表例」を踏まえた
高等学校情報科レディネステストの結果に関する考察・・・・・・・・・・ 37
○井手 広康（愛知県立小牧高等学校），柴田 謙一（愛知県立尾西高等学校），
奥田 隆史（愛知県立大学）
- 2-B-4 汎用的問題解決のための用語や表現の変換の学習・・・・・・・・・・ 39
○松田 稔樹（東京工業大学）

2-C 教材・授業の展開 2 [C会場：D403]

座長：齋藤 実（埼玉県立大宮高等学校），布施 泉（北海道大学）

- 2-C-1 授業改善「10 進数 $\leftrightarrow$ 2 進数」—2 進数って難しい？—・・・・・・・・・・ 41
○齋藤 実（埼玉県立大宮高等学校）
- 2-C-2 高等学校情報科におけるパフォーマンス課題の作成と授業実践の分析・・・・・・・・・・ 43
○山下 智之（愛知県総合教育センター）
- 2-C-3 情報倫理ビデオと組み合わせたデータベースの学習の実践・・・・・・・・・・ 45
○布施 泉（北海道大学），長瀧 寛之（大阪電気通信大学），兼宗 進（大阪電気通信大学）
- 2-C-4 理科指導における STEM アプローチの導入方法の検討・・・・・・・・・・ 47
○野村 泰朗（埼玉大学）

第2日目 [7月21日(日)] 研究発表

研究発表3：口頭発表

7月21日(日) 9:30～10:45

3-A プログラミング教育3 [A会場：D401]

座長：深谷 和義（椋山女学園大学），玉田 和恵（江戸川大学）

- 3-A-1 プログラミング教育に関する教員研修における対象学校種・教科の傾向・・・・・・・・・・49
○金澤 幸英（愛知県立刈谷工業高等学校），深谷 和義（椋山女学園大学）
- 3-A-2 小学校向けプログラミング教育に関する教員研修実施の現状と課題・・・・・・・・・・51
○深谷 和義（椋山女学園大学），金澤 幸英（愛知県立刈谷工業高等学校）
- 3-A-3 プログラミング学習状況推定のための教師データ作成支援システムの開発・・・・・・・・・・53
○川口 翔大（東京学芸大学），西川 直志（東京学芸大学），佐藤 克己（東京学芸大学），
大沼 亮（福島大学），中山 祐貴（早稲田大学），中村 勝一（福島大学），
宮寺 庸造（東京学芸大学）
- 3-A-4 小学校からのプログラミング必修化に向けて「情報科」は何を準備するべきか・・・・・・・・55
○玉田 和恵（江戸川大学），松田 稔樹（東京工業大学）
- 3-A-5 3次元CGを用いた地形図教材のプログラミング教育における利用・・・・・・・・・・57
○赤木 剛朗（東北大学），安斎 公士（関東学園大学），吉野 大輔（日本大学），
夜久 竹夫（日本大学）

3-B 教員養成・研修 [B会場：D402]

座長：村田 育也（福岡教育大学），鷹岡 亮（山口大学）

- 3-B-1 教員免許状更新講習「考えて学ぶ情報モラル教育」の実践について・・・・・・・・・・59
○村田 育也（福岡教育大学）
- 3-B-2 情報科教育法の履修条件にかかわる一考察(2)・・・・・・・・・・61
○波多野和彦（江戸川大学），中村佐里（自由学園/早稲田大学大学院）
- 3-B-3 産業財産権の必要性を理解するための教員養成系学部の授業実践と評価・・・・・・・・・・63
○鷹岡 亮（山口大学），阿濱 茂樹（山口大学），島 剛彦（ミクロ株式会社）
- 3-B-4 中学校・高等学校の免許外教科担任の現状・・・・・・・・・・65
○中山 泰一（電気通信大学）
- 3-B-5 アンプラグド型の教育実践におけるプログラミング的思考の分析・・・・・・・・・・67
○永田 奈央美（静岡産業大学）

3-C 教材・授業の展開 3, 学習者分析・評価・モデル化 3 [C会場：D403]

座長：天良 和男（東京学芸大学），西田 知博（大阪学院大学）

3-C-1 次世代教育用ワンボードマイコンの授業での活用

～ 高校「情報Ⅰ・Ⅱ」に対応した教材と授業展開例の提案 ～・・・69

○天良 和男（東京学芸大学），川瀬 賢二（株式会社アーテック）

3-C-2 「ICT を活用した指導法の学び合いモデル」の開発と授業実践・・・71

○上原 拓馬（東京学芸大学），蛭名 哲也（東京学芸大学），森本 康彦（東京学芸大学）

3-C-3 Twitter 上の対話における対人欲求と反応の分析・・・73

○齋藤 ひとみ（愛知教育大学），川満 柚芽（愛知教育大学）

3-C-4 「思考力・判断力・表現力」を評価する CBT を用いた情報科大学入試の試行・・・75

○西田 知博（大阪学院大学），植原 啓介（慶應義塾大学），高橋 尚子（國學院大學），
中野 由章（神戸市立科学技術高等学校）

3-C-5 （発表日時変更）・・・77

ポスター発表 [4 階廊下展示スペース]

- 1-P-1 micro:bit で学ぶプログラミング～ブロック型から JavaScript,そして Python へ～・・・79
○高橋 参吉（NPO 法人 学習開発研究所），稲川 孝司（帝塚山学院大学），
喜家村 奨（帝塚山学院大学）
- 1-P-2 micro:bit を用いた「次世代キッズプログラミング教室」の実践・・・80
○藤本 直樹（福岡県立鞍手高等学校）
- 1-P-3 高等学校生物基礎で Kahoot!を活用した授業実践・・・81
○宇宿 公紀（東京都立瑞穂農芸高等学校）
- 1-P-4 保育者として必要な著作権の知識を深めるために・・・82
○白井 由希子（常磐会短期大学）
- 1-P-5 保育所での情報モラル指導や啓発 ―未就学児の生活改善を目指して―・・・83
○池田 勇（植木保育園）
- 1-P-6 クラウドベースのコンピュータ基礎教育とツールを活用したグループ活動の実践・・・84
○渡邊 紀文（武蔵野大学），中村 太戯留（武蔵野大学），田丸 恵理子（武蔵野大学），
上林 憲行（武蔵野大学）
- 1-P-7 WEB サイト教材の開発
～多様な ICT の学力やスキルの住居・インテリア学科の学生のために～・・・85
○香川 治美（九州産業大学）
- 1-P-8 「パッシブデザイン」を学ぶための WEB サイト教材コンテンツの開発・・・86
○永原 篤（株式会社オープンソース・ワークショップ），香川 治美（九州産業大学），
有馬 信一（九州産業大学），土肥 明（九州大学大学院）
- 1-P-9 保育所での情報教育の保育事例 ―情報で遊びが楽しくなる―・・・87
○池田 勇（植木保育園）
- 1-P-10 保育所・幼稚園・こども園での情報教育 ―教育要領・保育指針・解説などから―・・・88
○池田 勇（植木保育園）

デモンストレーション発表 [4 階廊下展示スペース]

- 1-Q-1 micro:bit で学ぶプログラミング教材～ブロック型から JavaScript そして Python へ～・・・89
 ○稲川 孝司（帝塚山学院大学），高橋 参吉（NPO 法人 学習開発研究所），
 喜家村 奨（帝塚山学院大学）
- 1-Q-2 実習用 Linux サーバの構築と運用
 ～Chromebook を用いた Scratch3.0 および Python 実習環境運用の実践～・・・90
 ○坂田 圭司（東海大学）

基調講演

「情報科教育と本学会のこれから」

会場：E 会場 (C401)

7 月 20 日（土） 14:10～14:40

西野和典

（日本情報科教育学会 会長
九州工業大学 教授）

情報科教育と本学会のこれから

西野 和典

九州工業大学教養教育院

nishino@lai.kyutech.ac.jp

1. 社会の変化と情報技術

今年でベルリンの壁が崩壊して30年、壁の崩壊を契機に、欧州では、国と国を政治、経済、文化でつなぐ動きが加速し、欧州連合（EU）が誕生した。東西の冷戦も終焉を迎え、国境を越えて人や物が行き来するボーダレスな世界が広がっている。

一方、今年は、インターネットが誕生して50年目を迎える。20世紀の後半から、コンピュータやインターネットを代表とする情報技術の発展は、社会に強い影響を与え、社会変革のダイナミズムを牽引してきた。インターネットの普及は、空間と時間の壁を越えて情報の流通を可能にし、政治的、経済的、文化的交流を促進してきた。

21世紀に入り、インターネットをはじめとする情報技術は、個人・組織・社会をつなぐコミュニケーション、巨大な知識のデータベースやビッグデータを蓄積・解析するサイバー空間を広げ、国や地域の跨ぐ課題解決に貢献している。

このように、国や地域を越えた課題解決や、政治、経済、文化の交流や発展に深くかかわる情報や情報技術の教育を、教科教育の観点で研究し、教育実践に資する学会活動が求められている。

2. 情報教育の変遷と情報科の設置

日本の学校教育では、1970年代に、工業科、商業科などの専門高校において、FORTRAN、COBOLなどプログラミング教育が開始された。この職業教育としての情報教育が、第1世代の情報教育といえる。

1980年代に入り、国産の安価な小型パソコン（PC）が市販されるようになると、高等学校普通科においてもPCが導入され、1990年代にかけてPCの利活用教育が開始された。文書処理や表計算などのアプリケーションソフトの利用教育が行われるようになる。1986年、臨時教育審議会で生涯学習体系への移行、自己教育力の育成が謳われるなか、第二次答申で初めて「情報活用能力」の概念が示され、情報リテラシー教育として、PCの操作やアプリケーションの活用を主眼とする第2世代の情報教育が展開されるようになる。

1989年の学習指導要領の改訂で、中学校の技術・家庭科の選択領域で「情報基礎」が設置され、初めて情報に関する体系的な学習内容が学校教育

に導入された。高等学校においても、例えば大阪府立高等学校では、商業科の「情報処理」や「文書処理」を普通科の科目として単位認定する方法で、約半数の学校でアプリケーションの活用や簡単なプログラミング教育が実施されていた⁽¹⁾。

このように普通教育における情報教育が普及していく中、情報教育に関する国内外の調査や、情報教育で育成すべき固有の能力、情報科のカリキュラム研究が活発に行われ、1997年の「情報教育の推進等に関する調査研究協力者会議（第1次報告）」において、「次期学習指導要領においては、情報教育の核となる教科等を設定し、・・・情報教育を推し進める必要がある。」と明記され、同時に情報教育の目標の3観点（「情報活用の実践力」「情報の科学的な理解」「情報社会に参画する態度」）が示された。その後、1999年の学習指導要領の改訂において、情報活用能力を育成する核となる教科として、高等学校の普通教育として教科「情報」が設置され、同時に、産業教育として専門学科情報科が設置された。普通教科「情報」では、情報教育の3観点を目標に、教科として体系化された第3世代の情報教育が2003年から全国の高等学校で開始された。

3. 新しい情報科教育の動向

3.1 本学会の設立

日本情報科教育学会は、高等学校に情報科が設立されて3年後の2007年12月に設立され、今年で12年目を迎える。この間、情報科教育を専門に研究する唯一の学会として、情報科教育の在り方を検討し、教育課程や教育内容・方法・評価等の研究成果を発信し続けている。また、並行して、情報科教育の学習内容、カリキュラム、教員養成、入試への導入など、様々な観点から情報科教育推進のための提言も行ってきた。

3.2 学習指導要領の改訂

学会が設立されて以来、2度の学習指導要領の改訂があり⁽²⁾、初等中等教育における情報教育は大きく変化している。特に今回の学習指導要領の改訂では、情報活用能力は、言語能力や問題発見・解決能力とともに、教科等を越えて全ての学習の基盤となる資質・能力と位置付けられた。

2020 年度から小学校で新しい学習指導要領が全面実施され、プログラミング学習が必修化される。教科の授業だけでなく教科外の教育活動においてもプログラミング的思考の育成が行われる。中学校では、2021 年度から、これまでの計測・制御のプログラミングに加えて、ネットワークを活用した双方向性のあるコンテンツ制作のプログラミング学習が行われる。

高等学校の情報科においては、卒業後の進路を問わず、情報の科学的な理解に裏打ちされた情報活用能力を育むことが重要とされ、共通必修科目として「情報Ⅰ」を設け、さらに選択科目として「情報Ⅱ」を積み上げる。モデル化とシミュレーション、プログラミング、情報デザイン、情報システム、データサイエンス等、情報に関する科学的な見方・考え方を働かせ、情報技術を活用して問題を発見・解決する学習活動が行われる。

共通教科情報科は、小・中・高等学校で実施される情報教育の中核となる教科である。今回の改訂では、「情報に関する科学的な見方・考え方を」「事象を情報とその結びつきとして捉え、情報技術の適切かつ効果的な活用により、新たな情報に再構成すること」と定めている。その「情報に関する科学的な見方・考え方を」働かせながら、社会や自然等の事象の中から問題を発見し、プログラミングやモデル化とシミュレーションなどの情報技術を活用して問題を解決する資質・能力を育む学習が求められるようになった。

3.3 情報教育の体系化と大学入試への導入

小学校から大学の専門基礎教育までの情報教育の参照基準が作成されている⁽³⁾。この参照基準では、小学校、中学校、高校、大学（共通教育、専門基礎教育）で何をどこまで学ぶかを定め、各発達段階での学習内容・学習水準・学習方法を整理し、情報教育の体系を提案している。

一方、2018 年 6 月の未来投資会議で、大学入試においても、国語、数学、英語のような基礎的な科目として「情報Ⅰ」を追加する方針が示され、2024 年度に実施される大学入学共通テストで「情報Ⅰ」の導入が検討されている。また、同年 7 月には、大学入試センターが『教科「情報」における CBT を活用した試験の開発に向けた問題素案の作成について』の依頼を全国の情報関連学会や、各都道府県教育委員会に対して行い、この情報科の試験の試行されている。さらに、大阪大学、東京大学、情報処理学会が連携して情報科の大学入学者選抜における評価手法の研究開発も行われ、その成果が公表されている⁽⁴⁾。

4. 本学会のこれから

初等中等教育における情報教育の重要性が高まり、教育内容の高度化が鮮明に示されている。本学会としては、これまでと同様に、皆様の研究に資する情報提供や情報交流、研究発表の場を提供する等の役割を果たしつつ、学校での新しい情報教育の推進に資する社会的役割を果たしていく。新しいカリキュラムや教材の開発、授業研究を推奨し、さらには教員養成や研修等、教育行政や学校現場からの期待に応えるとともに、その活動を研究にフィードバックする実践的研究の方法論も大切にしていきたい。

このような情報教育の実践的研究や活動では、初等中等教育から高等教育に亘る情報教育の接続性を意識することが肝心であり、情報学と教育学、研究者と実践者、国内と海外、若手とベテラン教員が相互に交流し、多面的で多様な観点から体系的な情報科教育を検討し、更新し続けることを大切にしていきたい。また、情報教育の優れた教材を提供する企業、環境を整備する教育行政、情報教育を推進する他学会との連携も進めていきたい。

引き続き、情報科教育の研究を推進するために、年 2 回の全国規模の研究会（4 支部で持ち回りで担当）、各支部での研究会開催等の活動、全国大会やフォーラム等の企画・実施、学会誌の編集・刊行を行う。また、学会誌に掲載された論文は広く J-STAGE で公開し、会員の皆様の研究成果を広く発信するための準備を進めている。

委員会活動では、「教材研究・教育実践委員会」を新設し、情報科の教材および教育方法の開発、実践、評価・検証等の活動を加速する。また、「教員養成・研修委員会」を設け、教員養成の在り方やカリキュラムを検討するとともに、プログラミングなど新教育課程で高度化した学習内容に対応するための教員研修を実施する等、教育的課題に応えられる学会を目指していきたい。

参考文献

- (1) 西野和典, 高等学校における情報教育の実践, 教育システム情報学会誌, Vol. 17, No. 2, pp. 139-143, 2000.
- (2) 文部科学省, 高等学校学習指導要領 (平成 30 年告示) 解説情報編, 2018.
- (3) 久野靖, 情報教育の参照基準, <https://www.edu.cc.uec.ac.jp/~ka002689/9282981/ieduref-0223.pdf> (2019 年 6 月閲覧)
- (4) 大阪大学, 東京大学, 情報処理学会, 情報学的アプローチによる情報科の大学入学者選抜における評価手法の研究開発, <http://www.ist.osaka-u.ac.jp> (2019 年 6 月閲覧)

特別講演

初等・中等・高等教育の連携とその構築に向けて

会場：D 会場（C401）

7 月 20 日（土）15：40 ～ 16：40

「初等教育と中等教育におけるプログラミング教育の連携」

兼宗 進（大阪電気通信大学 教授）

「中等教育と高等教育における情報教育の連携と構築」

布施 泉（北海道大学 教授）

初等教育と中等教育におけるプログラミング教育の連携

兼宗 進
大阪電気通信大学

1. 小学校から高等学校でのプログラミング教育

2020年度から始まる新しい教育課程では、小学校、中学校、高等学校の各段階でプログラミングが扱われる。小学校ではプログラミングを体験し、中学校で双方向コンテンツのプログラミングと計測制御のプログラミングを扱い、それらを受けて高等学校では情報Ⅰと情報Ⅱにおいて情報とプログラミングを学ぶことになる。表1に、小学校から高等学校までの情報教育の実施段階を示す。

表1 プログラミングの実施段階

学校	開始年	教科
小学校	2020	各教科（算数・理科・総合的な学習の時間を含む）
中学校	2021	技術・家庭（技術領域）
高等学校	2022 2023	情報Ⅰ（必修科目） 情報Ⅱ（選択科目）

小学校では、プログラミングを体験し、日常触れる身近なソフトウェアがプログラムによって作られていることを理解し、教科の学習で活用する。学習指導要領では、総合的な学習の時間での体験、5年生の算数（正多角形）、6年生の理科（電気とエネルギー）の学習が例示されており、他の学年や教科を含む授業での活用が求められている。

中学校では、技術・家庭科の技術分野の「(D) 情報の技術」の中で、従来からの計測・制御のプログラミングに加え、双方向コンテンツのプログラミングが扱われることになった。これはネットワーク等を介して生徒同士のプログラムが文字や画像などを交換するプログラムである。計測制御のプログラミングでセンサでの計測値を利用して自律的に動作するシステムの基礎を学び、双方向コン

テンツのプログラミングでスマートフォンのアプリなど、人間が対話的に操作しながら、ネットワークを利用したプログラムの基礎を学ぶ。

高等学校では必修科目である「情報Ⅰ」と選択科目である「情報Ⅱ」の中で、情報の発展的な内容とプログラミングについて学習する。情報Ⅰでは中学校までの学習内容を踏まえた上で、基本的なアルゴリズムとネットワーク、シミュレーションなどの情報科学の基礎を学ぶ。情報Ⅱではデータ分析を扱うデータサイエンス、サーバーと端末が連携して動作する情報システムなど、実社会で応用できる内容を含めたプログラミングを学ぶ。

2. プログラミングの実施に向けて

新教育課程の情報教育の中で、プログラミングの系統的な学習は今後の実施に向けての大きな課題である。小学校で扱われるフローチャートに相当するような命令の流れに加え、中学校ではセンサ値の並行処理的な計測または入力値によるイベント処理を扱い、さらに人間との対話的な処理と他のコンピュータとのネットワークを介した通信処理を扱う。高等学校ではアルゴリズムとデータ構造の基礎のほか、APIを活用したプログラミングやシミュレーション等でのプログラムの利用を扱う。

このような小学校から高等学校までの大きな流れを通して、子どもたちは日常生活や社会の中でコンピュータがどのように利用され、それらをプログラミングを活用してどのように活用していけるかを学ぶことになる。また、新しい教育課程で学んだ内容は、大学入試共通テストをはじめとする大学入試への情報科目の出題も計画されている。小学校での体験を受けて中学校でプログラミングを学び、その成果は高等学校や大学入試に引き継がれていく。このような新しい流れの中で、中学校でのプログラミングを含む情報領域の学習に期待したい。

中等教育と高等教育における情報教育の連携と構築

布施 泉

北海道大学情報基盤センター

ifuse@iic.hokudai.ac.jp

Cooperation and Construction of Information Education in Secondary Education and Higher Education

Izumi Fuse

Information Initiative Center, Hokkaido University

ifuse@iic.hokudai.ac.jp

高等学校と大学の情報教育の連携について検討する。情報教育の連携では、連携する教材のライセンスを明確化することに加え、システムへ蓄積すべきデータに関して何をどこまで求め、利用する際の規約を作成するかを検討することが必要である。また、校種をまたいだ教授者コミュニティの形成が必要である。筆者が行う実践事例を価値創出の見地からいくつか示す。

キーワード：情報教育、高等学校、大学、連携、創造

1. はじめに

筆者は、所属大学の全学必修で行う一般教育としての情報教育（以降は一般情報教育と記す）の企画・運営・実施に携わっている。本稿では、情報教育に関与する大学教員の立場から、特に高等学校での教育と大学教育（特に初年次に主として行われている一般情報教育）との連携に焦点を当て、情報教育における連携の意義とその可能性、ならびに、そのような連携の仕組みの構築について、検討することを試みる。

高等学校の新学習指導要領は、2022年度から年次進捗での実施が予定されており、新学習指導要領を学んだ学生の大学への入学は、主として2025年度以降となる。従って、大学での情報教育を企画する立場では、2024年度までの教育と2025年度以降の教育とに分け、入学者の学習状況と到達状況を踏まえ、情報教育の設計を再構築することが求められることになる考える。

新学習指導要領の実施により、現状と大きく変わる事項の一つとして、プログラミングを必ず高等学校までに学んでくることが挙げられる。筆者の所属大学では、現状、プログラミングを大学入学以前に学んでいる学生は、ほんの2割のみである。

また、新学習指導要領では、データの活用が「情報I」の大項目の中に明示的に取り上げられており、中学・高校の数学との連携も示されている。データの活用は、一般に、新たな価値やサービスの創出に寄与する。未来学者アルビン・トフラーは、1980年の著書「第三の

波」で、生産消費者(prosumer)の概念を示し、農業革命、産業革命に次ぐ第三の波（情報革命）の社会では、生産者と消費者の融合が生じることを説いている⁽¹⁾。

情報社会の進展の中、私たちは皆、大なり小なり、何らかの生産消費者になる可能性を秘めている。情報教育では、学習者が、身近な、あるいは社会的な問題の発見とその解決に向けた学習活動の中で、自らが何らかの価値を創り出す生産者としての立場で、情報技術の可能性を意識することができるものと考え。プログラミングによる新たな価値の創出に加え、知的財産に関わる価値の創出についても、より広い見地からの学習が行える状況になってきたように思われる。本稿では、このような新たな価値の創出主体として、私たち自身を認識し、問題の発見と解決を進めていく学習に焦点を当てるとともに、その連携のあり方を考えていきたい。

2. 情報教育の連携

2.1 過去の調査結果

まず、筆者が所属大学でこれまで行ってきた調査結果の一部を示す。入学生に4月の授業開始の冒頭で行った調査（回収率約95%）である。高等学校で、必修科目として初めて教科「情報」を履修した学生が入学したのは2006年度であり、図1、2は、その前後での推移を示した。また、2008年度は、更に中学校でも当時の新学習指導要領による授業を受け、中学・高校共に新たな学習指導要領を経た学生の結果となる。

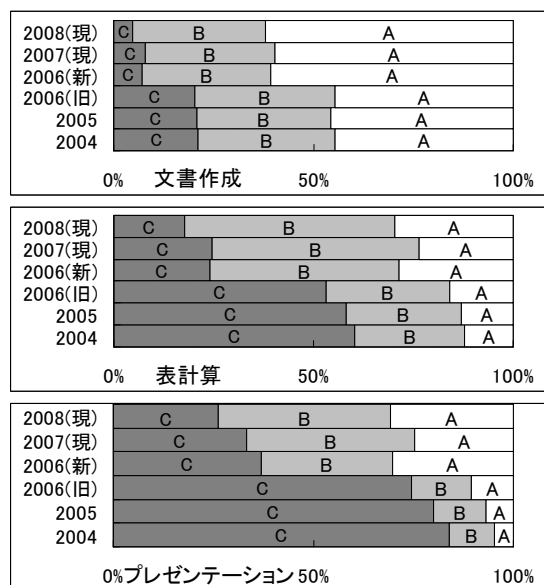


図1 2006年度前後の大学入学時のリテラシ能力

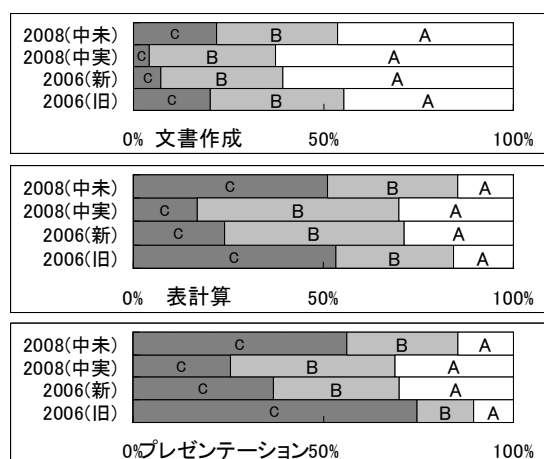


図2 大学入学時における中学教育の影響

図1は、文書作成、表計算、プレゼンテーションについて、できる、大体できる、自信がない、できない、の4つの選択肢の中から、学生が自身の状況を選択し、

A：できる、大体できる

B：自信がない

C：できない

に回答を分類して表示したものである。高等学校「情報」の新設後に、「できない」が減少し、「できる・大体できる」とする者が顕著に増加した。図における旧、新は、当時の旧課程、新課程に対応し、対象学生数は、それぞれ全体の約4割、約6割である。2007、2008年度は、現役生（確実に新課程）の結果を比較した。2008（現）では、「できない」割合が2006（新）、2007（現）と比べ更に減少している。これを中学校からの継続的な学習として着目し、2008（現）約1600名のうち、中学校で、情報とコンピュータを「実施していない」と

回答した40名程度（注：あくまで学生自身の回答であり、実際の実施有無を確認したものではない）を「2008（中末）」とし、実施したと回答した学生を「2008（中実）」として分け、2006年度の新・旧課程と比較した結果を図2に示す。中学・高校と継続的な学習を行ったと回答した学生（2008（中実））は、2006（新）に比して「できない」割合が減る一方で、2008（中末）は2006（旧）と大変似た傾向を示していることがわかる。つまり、何らかの原因で、中学校での学習が上手く行かなかった場合、高等学校での学習をスムーズに行うことが難しく、その影響は大学入学時に至るまで尾を引く結果となりうることを示している。

教科「情報」の目的が、コンピュータリテラシ能力の育成ではないことは自明であるが、さまざまな「道具」を使いこなす力は、目的に応じた処理や思考を柔軟に行う可能性を広げることに役立つであろう。今後、新学習指導要領を受けた2025年度の大学入学生では、図1、2に示す顕著な変化に対応するような変化が、プログラミングに対して起こることが予想される。

図3は、2015年度入学生に対し、高等学校での授業でのプログラミング経験の有無で分け、プログラミングに対する印象（好き、面白そう、難しそう、嫌い、その他）の4つから一つ選択）をまとめた結果である²⁾。総体として、授業でのプログラミング経験者の方が、プログラミングに対し肯定的な印象（好き、面白そう）を持つ割合が高いことが示された。一方、理系学生では、授業経験者で「嫌い」とした回答（理系経験者の中の9%）が、未経験学生「嫌い」の回答（理系未経験者の中の3%）に比べ有意に高い割合であることが示され、気にかかる。プログラミングに対し、一度生じた苦手意識の払しょくは容易ではないと予想される。各発達段階において、苦手意識が起こりにくい学習構成を意識することに加え、実際の学習において、状況を把握しPDCAを回すことが必要である。さらに、その結果を、校種間で連携し、各校種での学習内容を改善していけるような情報共有と連携を進めることが望まれる。

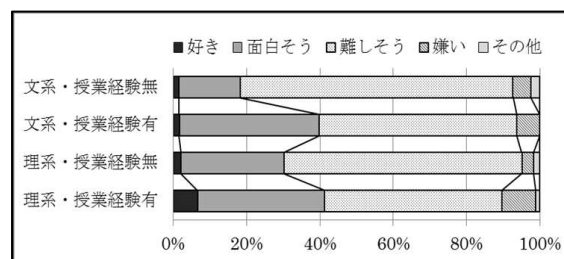


図3 高等学校の授業でのプログラミング経験によるプログラミングに対する印象の違い

2.2 情報教育の連携

高等学校および大学での情報教育には、共に以下のような特徴があると考えられる。

1. 取り上げる内容が広い
2. 技術の進展や法の改訂など、変化が早く社会的な影響を生じる内容が含まれる
3. 日常生活との関わりが深い内容が含まれる
4. 学習に必要な環境(情報機器やネットワーク等の設定)が求められる

これらの特徴は、情報教育の実施に際し、以下をもたらす。

- A) 教授者側に不断の準備や努力が求められる
- B) 1. 内容が広く、2. 変化が早い、ことから学習者は生涯にわたり学習を続ける必要がある。これを学習者に理解させることが求められる
- C) 同じく1,2の特徴から、校種間での差異が少ない学習内容が生じうる
- D) 「3. 日常生活との関わりが深い内容」に関しては、学校教育に求めなくとも学習者が自立的に学ぶもの(学校教育として学ぶ必要がない)と世間一般で見なされる可能性がある。
- E) 「4. 学習に必要な環境」が授業時に使えない可能性があり、代替方法を検討しておく必要がある

Aについて、教員が、授業に係る準備を一から全て個々に行うことは大きな負担がかかる。また、Bの通り、広く、変化し続ける内容を情報教育では扱うことから、教員自身も学び続ける必要がある。そのため、まずは教員間で情報を共有し、学び合えるコミュニティが必要であると考えられる。また、Cの観点から、変化が激しい領域に関しての学びは、校種間での差異が少なくなると考えられることから、校種間を超えてコミュニティを構成することも有用であり、当該コミュニティが校種間の連携を担うことも可能であると考えられる。その他、人的リソースを連携させる可能性も考えられるが、その点は筆者の知識不足のため、本稿では割愛する。

Dの観点では、実際のデータを基に言及するために、学習者が事前に何を理解しており、授業での学習により何を習得したかのデータを広く蓄積し、分析することが必要である。またその状況を発信していくことが重要と考える。学校教育の影響は大きく、個人で自立的に好きな事を学ぶものとは異なる傾向を示す。前節で、教科「情報」の新設前後の調査において、学習者のリテラシ能力に大きな変化が見られたことを示したが、このような顕著な変化は学校教育の変化に直結し

ている。

なお、蛇足ながら、前節のようなデータの解釈には注意が必要であることは付記しておく。一般に、学習者の内面の変化を調査し評価することは難しく、知識テストやスキル等の結果は数値として見えやすい。先の図は、「情報」新設後に学習者のリテラシ能力が顕著に向上したことを示すが、それは「情報」の授業が操作教育であることを示した結果ではなく、授業を通じ、結果として操作能力が向上した、つまり、使いこなせる道具が増えたと解釈すべきものと筆者は考えている。

最後に、Eの「学習に必要な環境の維持管理」であるが、学習環境としてのシステムの連携を構築することができると有用であると感じている。

2.3 連携のための各種条件の検討

学習内容に関わる教材やシステムを連携していくには、まずは権利関係を明確にすることが求められる。誰にどのような権利があり、どのような利用条件で利用することができ、いつどのような目的で開発されたもので、どのような場面でどのような方法で使うものか、を明確にしておくことが必要である。また、広く変化が激しい内容を扱うことから、教材の陳腐化は早いことが推定され、頻繁な手直しが必要になることが予想される。そのため、利用条件を明示的なライセンスを付して蓄積し、改変が許されるライセンスの場合には、時代に合わせて教材を改変し継承していくことも必要になると考える。

次に、連携するシステム上に蓄積する各種データとその利用については、個人情報保護法における匿名加工情報のように、個人に関わる情報を消し、また、蓄積されたデータから個人が復元されないことを確実に確保した上で、何をどのような形式で蓄積し、誰がどのような範囲で利用できるようにするかを検討することから始める必要があると考える。有用なデータを構成し蓄積することができた場合には、例えばシステム上のログから、学習者をカテゴリに分け、効果的な学習方法を分析できる可能性もあろう。場合によっては、新学習指導要領の「データの活用」におけるデータは、学習者由来のビッグデータを用いることができるのかもしれない。

情報技術の進展が激しい現代では、逐次改訂される法を適切に把握し、法に則った形で、必要なデータを安全に蓄積し利用できるデータ収集のあり方を検討することは容易なことではない。前節で、校種を超えたコミュニティについて触れたが、教員自身が学びあえるコミュニティの構築が、情報教育の効果的な連携に

際し、重要なポイントになると考える。

3. 情報教育の実践と連携の例

本章では、筆者が関わる大学での教育実践で、生産消費者の視点を持ち、価値創出の観点で学習構成が考えられると思われる事例を挙げる。これらは高等学校における情報教育との連携も可能であると考えられる。

3.1 データベース

筆者は大阪電気通信大学の兼宗進先生、長瀧寛之先生らが開発されたデータベース学習システムsAccessを所属大学の授業で利用させていただいている⁽³⁾⁽⁴⁾。元々、高等学校で使うことを想定したシステムであるが、筆者らは大学1年生に対し、情報倫理ビデオ⁽⁵⁾と組み合わせた学習を行っている。大量のデータから、必要なデータを抽出するデータベースの仕組みを理解することの他、情報倫理ビデオの視聴にて、様々な店舗で共通のポイントカードが使われると、それらの情報が紐づけられ、個人のより詳しい情報が得られることを理解させることを意図している。また、購入履歴のデータが、どの店舗にどの程度の商品を運べば良いか、等のサービスにも役立つこと等を実際のデータベースの操作から実践的に理解させる。

これらのデータベースに関わるシステムの操作に加え、授業では、sAccessへのアクセス時には、氏名欄に本名ではなくハンドル名を記載させるなど、一般に外部サーバを利用する際の注意点等も合わせて指導している。

現在は、2単位の必修授業の1コマのみで実践をしているが、その発展形として、個人情報保護法の学習と組み合わせることも想定している。例えば、関係データベース上にある顧客データの何が個人情報に対応し、どうするとそれが匿名化されるかを検討させること等である。このように、同じデータベースのシステムであっても、どのような素材を組み合わせるかで授業を設計するかにより、その授業の目標を適宜設定できる点は、特に汎用性が高く使いやすいつと考えている。

顧客ID	顧客名	生年月日	性別	職業	会員種別	住所
1	浅野沙織	19901026	女	学生	月額A	N19_E0
2	細川成美	19620915	女	学生	月額B	S25_E15
3	佐々木花	19530802	女	学生	月額B	S8_W10
4	金森瞳	19790211	女	学生	月額B	S5_W7
5	里見節子	20100724	女	学生	月額A	N16_E18
6	徳秀久美子	19850421	女	学生	月額A	S6_E5
7	武田彩花	19960528	女	学生	月額B	S9_E0
8	柴田陽子	19700208	女	学生	月額B	S22_E24
9	鎌造光子	19710508	女	学生	月額B	N12_W3
10	有馬直子	19770607	女	学生	月額A	S15_W6
11	北島香織	19611008	女	会社員	月額A	S24_W20

図4 sAccessにおける顧客テーブル例



図5 初学者の授業用プログラミング支援環境 (上：プログラム編集・実行結果表示・補助資料提示が一面で表示される、下：学習者個人のフォルダ領域)

3.2 プログラミング

筆者は、図5のような初学者の授業用プログラミング環境を構築し、プログラミングの授業で用いている⁽⁶⁾。使えるプログラミング言語はRuby, Python, JavaScriptである。本環境の特徴は、学習者間でプログラムの相互利用と相互評価が可能な点である。また、Moodleベースで構築され、プログラムの編集、実行履歴が保存され、教授者が学習者の状況を把握できる。プログラミング学習での学習者の躓きを確認することは重要であり、このような学習履歴の蓄積とそれらを活用した学習支援は、様々な環境で研究が進められている。今後の高等学校での教育との連携が考えられる。

3.3 著作権

筆者は、著作権の学習もまた価値創出の教育の柱となり得ると考え、学習構成を研究している。ここでは高等学校まででは殆ど触れられないと思われる編集著作物や二次的著作物の学習を想定し、学習を設計した。原著物における著者の権利を尊重した上で、新たな著作物を生成・派生をさせる。つまり、原著物を利用するという利用者の立場と、それを用いて新たな著作物を生成するという創作者の立場を両方踏まえて、著作権の学習を構成することとした。

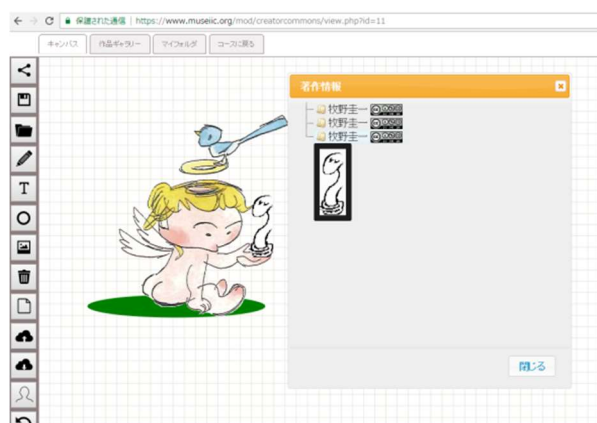


図6 素材(天使・鳥・蛇)を組み合わせ、再配置した創作例(本素材は一齋漫画家牧野圭一氏の許諾を取り利用している)

筆者らが開発したシステムの画面を図6に示す⁷⁾。教授者が利用すると決めた素材を予め格納しておく、学習者は図6の左のメニューから、それらの素材を選択して配置することができる。キャンバス上では、ペン描画も可能である。図6では、天使、鳥、蛇の3つの素材を配置し、楕円の図形描画を加えた例を示した。3つの素材には、いずれも、クリエイティブ・コモンズ・ライセンスの「表示-非営利-継承」が適用されている。

このように、学習者自身が、原著作物を選択し、創作的に配置することにより、新たな著作物を創作することを実践的に試みる。その際に、原著作物のライセンスを確認し、その意味を踏まえ、自身の新たな作品にライセンスを付与することを課題として課している。本システムもMoodleのプラグインとして作られており、学習者相互で、作品一覧を確認し、簡単な相互評価ができるような仕組みを有している。

4. おわりに

本稿では、高等学校と大学における一般情報教育の連携について検討を行った。

情報教育は、変化が激しく、また広い対象を取り扱うことから、教員側が学び合うことのできるコミュニティ形成が必要に思われる。また、情報教育の連携では、連携可能な教材は、そのライセンスが明確化されていることが必要である。また、連携可能なシステムへデータを蓄積する場合には、何をどこまで蓄積し、どのように利用するか、の規約を検討することが必要になると考える。

最後に、筆者が行ってきた大学での情報教育の実践において、価値創出の見地から連携可能と思われる内容について、いくつかの事例を示した。

情報教育の有効な連携に向け、校種を横断する教授者のコミュニティの形成をしていけたらと考えている。

参考文献

- (1) アルビン・トフラー：「第三の波」，日本放送出版協会(1980)。
- (2) 布施泉，岡部成玄：「高等教育の一般情報教育におけるプログラミング教育」，高等教育ジャーナル：高等教育と生涯学習，Vol.23，pp.53-63(2016)。
- (3) 長瀧寛之，中野由章，野部緑，兼宗進：「データベース操作の学習が可能なオンライン学習教材の提案」，情報処理学会論文誌，55巻，1号，pp.2-15(2014)。
- (4) 布施泉，長瀧寛之，兼宗進：「情報倫理ビデオと組み合わせたデータベースの学習の実践」，日本情報科教育学会年次大会，本誌ページ数未定(2019)。
- (5) 布施泉，岡部成玄，辰己丈夫，上田浩，中西通雄，多川孝央，和田智仁：情報倫理デジタルビデオ小品集7，大学ICT推進協議会(2018)。
- (6) 布施泉，中原敬広，岡部成玄：プログラミングの相互利用と相互評価が可能な初学者用プログラミング授業支援環境の構築，教育システム情報学会誌：Vol.35，NO.2，pp.221-226(2018)。
- (7) 布施泉，岡部成玄，中原敬広，牧野圭一：「著作物のメタ情報を保持し継承する創作エディタの開発」，教育システム情報学会誌，34巻，1号，pp.54-59(2014)。

ワークショップ

会場：E～H 会場 (D601, B303～B305)

7 月 21 日 (日) 10:50 ～ 11:50

E 会場 (D601) : micro:bit で学ぶプログラミング
～ブロック型, JavaScript, MicroPython～

F 会場 (B303) : Scratch で始めるゲームプログラミング入門

G 会場 (B304) : NHK 番組で生徒の心を動かす

H 会場 (B305) : プログラミング教育 : パソコンを使う教材と
使わない教材を両方体験できるワークショップ

ワークショップ

高橋 参吉(NPO 法人学習開発研究所), 稲川 孝司(帝塚山学院大学)

松島 拓路(福岡県立明善高等学校)

渡辺 佳哉(株式会社 NHK エデュケーショナル)

小澤 慶太郎(株式会社 イーケイジャパン)

日本情報科教育学会第12回全国大会では、本大会にご参加いただいた皆さまを対象に、情報教育に関する教材や教育環境、教育手法などを体験していただく参加・体験型のセミナーであるワークショップを開催いたします。今回のワークショップでは、はじめての試みとして、協賛団体や展示企業、広告企業から、企画を公募しました。他にも、NPO 法人や高等学校教諭からも企画をいただき、4つのテーマに分けて実施いたします。

参加希望の方は、事前準備の情報をご確認の上、4つのテーマの中から1つのテーマを選択してください。ワークショップが、今後の情報科の授業にお役立てできれば幸いです。

事前準備の情報・資料など

<https://jaeis-org.sakura.ne.jp/jaeis2019/ホーム/ワークショップ>

テーマおよび講師

- micro:bit で学ぶプログラミング～ブロック型, JavaScript, MicroPython～
高橋 参吉 (NPO 法人学習開発研究所), 稲川 孝司 (帝塚山学院大学)
E 会場 : D601
- Scratch で始めるゲームプログラミング入門
松島 拓路 (福岡県立明善高等学校)
F 会場 : B303
- NHK 番組で生徒の心を動かす
渡辺 佳哉 (株式会社 NHK エデュケーショナル 教育部 部長プロデューサー)
G 会場 : B304
- プログラミング教育 : パソコンを使う教材と使わない教材を両方体験できるワークショップ
小澤 慶太郎 (株式会社 イーケイジャパン)
H 会場 : B305

招待講演

会場：D 会場 (C401)

7 月 21 日（日）13:00～13:50

招待講演 1

「教育の情報化の最新動向と今後の展望」

折笠史典

（文部科学省 初等中等教育局

情報教育・外国語教育課 情報教育振興室 室長）

7 月 21 日（日）13:50～14:40

招待講演 2

「これからの情報科教育～情報科改訂の内容と課題～」

鹿野利春

（国立教育政策研究所 教育課程研究センター研究開発部 教育課程調査官

（併）文部科学省初等中等教育局 情報教育・外国語教育課

情報教育振興室 教科調査官

文部科学省初等中等教育局 参事官（高等学校担当）付

産業教育振興室 教科調査官）

教育の情報化の最新動向と今後の展望

折笠史典

文部科学省 初等中等教育局

情報教育・外国語教育課 情報教育振興室 室長

【概要】

人工知能やIoT、ロボットなどの技術の高度化・普及により社会の在り方が劇的に変わる Society5.0 時代が到来しつつある中、児童生徒に情報や情報手段を主体的に選択し活用していくための「情報活用能力」を育成することの重要性が一層高まっている。このため、来年度から順次実施される新学習指導要領においては、「情報活用能力」を学習の基盤となる資質能力と位置付け、その育成を図ることとしている。

その一方で、情報活用能力の育成に必要な学校現場における ICT 環境の整備や ICT の利活用の遅れは、我が国の教育の発展にとって危機的な状況にあり、これからの学びにとって ICT は「マストアイテム」であるとの意識を全ての関係者が共有し取組を早急に進めていく必要がある。

これらの課題に対応する教育の情報化に関する各種施策の現状について説明するとともに、政府における直近の政策決定をはじめとして教育の情報化の推進に関する今後の展望について語る。

情報Ⅰ，情報Ⅱの実施に向けて

鹿野利春

国立教育政策研究所 教育課程研究センター

研究開発部 教育課程調査官

(併)文部科学省初等中等教育局 情報教育・外国語教育課

情報教育振興室 教科調査官

文部科学省初等中等教育局 参事官(高等学校担当)付

産業教育振興室 教科調査官

【概要】

高等学校の新学習指導要領は2022年度から学年進行で実施され、2024年度に新学習指導要領で学んだ生徒が大学等へ進学する。これに伴うスケジュールを把握し、「情報Ⅰ」及び「情報Ⅱ」という新しい科目についての理解を深めるとともに、ICT環境の整備も含めた様々な準備を進めなければならない。

2021年度には、高等学校では、新しい教科書を採択するとともに、大学入試の動向も見極めつつ2022年度入学の生徒に対する教育課程を編成することになる。その際、小中高の学習内容といった縦の関係と、同じ学年で生徒が学ぶ教科・科目といった横の関係に配慮しつつ、総合的な探求の時間を含む各教科・科目等で、効果的なカリキュラム・マネジメントを行うことになる。

本講演では、「情報Ⅰ」、「情報Ⅱ」の内容と実施までのスケジュールを俯瞰し、行うべき準備について必要なことを確認する。

パネルディスカッション

会場：D 会場（C401）

7月21日（日）14:50 ～ 16:45

テーマ「プログラミング教育の“横のつながり”
～学校教育機関-民間企業-教育研究機関～」

司会進行：森本康彦（東京学芸大学 教授）

パネリスト：尾崎拓郎（大阪教育大学 講師）

小澤慶太郎（株式会社イーケイジャパン 代表取締役社長）

中村俊介（株式会社しくみデザイン 代表取締役）

山下裕司（山口県立岩国高等学校 教諭）

プログラミング教育の“横のつながり”

～ 学校教育機関 – 民間企業 – 教育研究機関 ～

主催: 日本情報科教育学会

共催: 日本情報科教育学会 教員養成・研修委員会

司会進行: ・ 森本 康彦(東京学芸大学 教授)

パネリスト: ・ 尾崎 拓郎(大阪教育大学 講師)

・ 小澤 慶太郎(株式会社イーケイジャパン 代表取締役社長)

・ 中村 俊介(株式会社しくみデザイン 代表取締役)

・ 山下 裕司(山口県立岩国高等学校 教諭) (50 音順敬称略)

1. はじめに

本大会では、小学校 – 中学校 – 高等学校 – 大学という“縦断的な視点”を中心に、情報教育を眺めてきました。このパネルディスカッションでは、学校教育機関 – 民間企業 – 教育研究機関という“横断的な視点”から、情報教育を眺めていきたいと思います。

特に、今回は、プログラミング教育に焦点を絞って議論を進めます。ご存知の通り、2020 年度から小学校プログラミング教育が全面実施されます。それに伴い、中学校や高等学校でもプログラミング教育が重視されることが予想されます。全国的に興味関心が高まっているプログラミング教育の“横のつながり”について、議論を深めることを目指します。

2. 問題設定

小学校、中学校、高等学校などの学校教育機関に所属している教員の多くは、プログラミング教育に不安を抱えています。それに呼応するかたちで、民間企業や大学などの教育研究機関は、教材や教育環境、授業方法とその効果、理論構築の知見等を提供しています。

しかし、現状は、学校教育機関の不安と、民間企業や教育研究機関が提供する教材や知見等とが、有機的に連携しているとはいえません。学校教育機関、民間企業、教育研究機関が、それぞれ連携することなくバラバラにこの問題の解決に当たっても、大きな効果は期待できません。それぞれが抱えている問題や悩み、持っている強み、提供できることや提供して欲しいことなどを共有し、有機

的につながって綿密に連携していくことが、プログラミング教育という大きな壁を乗り越えるきっかけになるはずです。

そこで、今回のパネルディスカッションでは、“横のつながり”をひとつのキーワードとして、どうすれば有機的に連携していくことができるのか、という可能性について議論していきたいと思っています。

3. パネリスト

4 名のパネリストは、以下の立場において、今回の問題設定に対するご意見を発表します。

1) 小澤 慶太郎 氏

プログラミング教育に関連した教材を開発している民間企業の立場としてのご意見を発表します。特に、小学生を中心とした児童を対象に、各地でプログラミング教育を実施してきた実績から、小学校と連携する上で感じた問題点や、どうすれば連携を深めることができるかなどについてお話をいただく予定です。

また、大学などの高等教育機関と連携するとなった場合、その必要性や連携するための問題点、限界点、仮に連携すればどのような効果が期待できるか等、その可能性についてのご意見もお話いただく予定です。

2) 中村 俊介 氏

プログラミング教育に関連した教材を開発している民間企業の立場としてのご意見を発表します。福岡県内の小学校で、独自開発したアプリケーシ

ョンを使った特別授業を実践してきた実績から、小学校と連携する上で感じた問題点や、どうすれば連携を深めることができるかなどについてお話をいただく予定です。特に、同氏は博士（芸術工学）であり、福岡市文化賞を受賞したクリエイターとしてご活躍されています。その立場からの独特の視点から、学校教育機関との連携についてお話をいただく予定です。

また、大学などの教育研究機関と連携するとなった場合、その必要性や連携するための問題点、限界点、仮に連携すればどのような効果が期待できるか等、その可能性についてのご意見もお話いただく予定です。

3) 山下 裕司 氏

情報科教育や各教科と情報教育との連携に携わってきた高等学校教諭の立場としてのご意見を発表します。そのご経験は豊富で、生徒の理解を促す独自教材を多く開発してきた。また、様々な研究会に積極的に参加し、自らの研究発表も豊富であるという実績から、大学などの教育研究機関と連携する上で感じた問題点や、どうすれば連携を深めることができるかなどについてお話をいただく予定です。

また、民間企業と連携するとなった場合、その必要性や連携するための問題点、限界点、仮に連携すればどのような効果が期待できるか等、その可能性についてのご意見もお話いただく予定です。

4) 尾崎 拓郎 氏

大学において、プログラミング教育カリキュラム構築を実施している立場としてのご意見を発表します。カリキュラム構築となると、高等学校と大学との連携が欠かせません。その観点から、高等学校と連携する上で感じた問題点や、どうすれば連携を深めることができるかなどについてお話をいただく予定です。また、小学校や特別支援学校の教員と交流する機会が多く、その観点からのお話も予定しています。

また、民間企業と連携するとなった場合、その必要性や連携するための問題点、限界点、仮に連携すればどのような効果が期待できるか等、その可能性についてのご意見もお話いただく予定です。

各発表の資料は、次の URL で公開します。

<https://jaeis-org.sakura.ne.jp/jaeis2019/> ホーム/パネルディスカッション

この URL の QR コードは、下図の通りです。



4. 議論

4 名のパネリストからの発表のあと、テーマである「プログラミング教育の“横のつながり”～学校教育機関－民間企業－教育研究機関～」についての議論を行います。

「連携する」と言っても、その質は様々でしょう。民間企業から小学校にプログラミング教材を提供するだけで十分か？研究者が、民間企業が開発したプログラミング教材の教育効果を研究会で発表するだけで十分か？中学校教諭を対象として、研究者が講演をするだけで十分か？など、連携の質を高めるためのクエスチョンは、多面的な観点から挙げるのが可能です。学校教育機関、民間企業、教育研究機関の強みや弱みなどを共有し、高度な連携を実現するための知恵を出し合うことが、プログラミング教育の可能性を拓けるきっかけとなるでしょう。その知恵は、参加者の皆さまも交えて出し合うことが重要であると考えます。参加者の皆さまからの積極的なご意見・ご質問をお待ちしています。

文責：浅羽修丈（北九州市立大学）

研究発表

—口頭発表の部—

会場：D401・D402・D403

第1部 7月20日（土）9:30～10:45

A会場（D401） プログラミング教育 1

B会場（D402） 学習者分析・評価・モデル化 1

C会場（D403） 教材・授業の展開 1

第2部 7月20日（土）10:55～12:10

A会場（D401） プログラミング教育 2

B会場（D402） 学習者分析・評価・モデル化 2

C会場（D403） 教材・授業の展開 2

第3部 7月21日（日）9:30～10:45

A会場（D401） プログラミング教育 3

B会場（D402） 教員養成・研修

C会場（D403） 教材・授業の展開 3, 学習者分析・評価・モデル化 3

UML プログラミング:課題に応じて抽象化された学習環境の設定

— 中学校技術科での事例 —

香山 瑞恵

信州大学工学部

kayama@shinshu-u.ac.jp

原 舜弥

信州大学大学院総合理工学研究科

18w2083a@shinshu-u.ac.jp

本研究の目的は、小中高大での情報教育向け UML プログラミング環境の提案である。ここでは、状態遷移図を用いたプログラミング環境と、プログラム結果から対象デバイス向け実行コードを自動生成するシステムとから構成される UML プログラミング環境を開発してきた。本稿では、課題に応じて利用する語彙を整え、DSL として学習環境に取り込むことによる学習行為の特徴を示す。また、この事例を通して、UML プログラミングと DSL の利用によるプログラミング学習法を提案する。

1. はじめに

近年、情報系の大学や専門学校、高等学校におけるモデル化に関する教育において、モデル駆動開発(Model Driven Development, 以下 MDD) ツールを用いた授業が注目されている[1,2]。これらの授業では、抽象度の高いモデルを統一モデリング言語(Unified Modeling Language, 以下 UML)で描くことで、コード文法の形式的な学習にとらわれず、システム設計の本質を理解することができる。これまで、モデル化の学習は初中等教育段階では馴染みのない概念であった。しかし、この概念はプログラミング的思考との親和性が高い。さらに、中学校技術科の新学習指導要領解説「D 情報の技術」では、生活を支援するロボットのモデル設計が例示されている。このようなモデル記述には UML の利用が適している。

本研究の目的は、MDD による UML プログラミング環境の実現である。ここではモデルの記述を UML プログラミングと称する。本稿では、公立中学校における技術科での MDD による UML プログラミング実践において、課題に応じたプログラミング要素の抽象化の具体例を示し、その教育効果について検討する。

2. MDD による UML プログラミング

2.1 概要

MDD とは、モデルを用いて開発を進めていく開発手法である。MDD による UML プログラミング教育では、モデル図記述と、対象物の観察に基づくモデル図評価による学習がなされる。この状況では、微細なパラメータ調整やプログラミング言語構文の学習が不要となる。特に、中学校技術科の計測・制御関連分野においては、UML プログラミングを導入することで、この分野本来の学習目標をより直感的かつ直接的に達成できる。

2.2 プログラミング記法

本研究で提案する UML プログラミングにおい

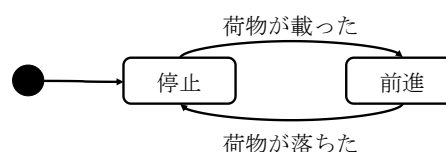


図1 UML プログラミングの例

ては、主として状態(□)と遷移(→)の2要素で対象物の振舞を表現する。状態と遷移には名前を与えることで、それぞれの要素の役割を表現する。例えば「停止中に、荷物が載ったら、前進中になり、荷物が落ちたら、停止中になる」は、図1のように表現される。●は開始状態を表す。

また、このような表現は、現行学習指導要領に示される言語活動に必要な小学校段階の思考スキルの育成に役立つ図表として、泰山らが整理したシンキングツールに「矢印と囲み」として含まれている。すなわち、この記法は小学校段階から利用に問題のない表現と考えられる。

2.3 ドメイン特化言語

ドメイン特化言語(Domain Specific Language, 以下 DSL)とは、特定の問題領域における課題解決用に特化した語彙集合である。DSL を用いることで、学習者に対して解決すべき課題を整理するための語彙を制限できる。また、課題に応じて抽象化されたプログラミング要素を提示できる。

DSL の対象は状態のアクションと遷移のイベントである。2.2 で示した□が状態のアクションに相当し、→が遷移のイベントに相当する。

3. 課題に応じたプログラム要素の抽象化

3.1 授業概要

以下に、UML プログラミングを取り入れた公立中学校技術科での授業概要を示す。

- ・実施日：2019年6月13日～7月22日
- ・対象：3年生3クラス60名(教師1名)
- ・単元：プログラムによる計測・制御
- ・時間数：各クラス5時間

・学習内容：交通事故を減らす信号機的设计

各時間の授業内容は次の通りである。第1時では、プログラムの仕組みやフローチャートによる表現を学ぶ。第2時では、状態遷移図の記法の学習と、UML プログラミング方法の確認を行う。プログラミング方法の確認では、1つの信号機の動作が対象となる。第3時には車両用信号機(2つ1組)のプログラミングを行う。第4～5時には交通事故を減らす工夫をした信号機のモデルを設計し、それを具体化するプログラミングを行う。横断歩道信号機と車両用信号機を組み合わせたモデルや優先道路信号機と車両感知式信号機を組み合わせたモデルの設計とそれらを表現する UML プログラミングが想定される。

3.2 プログラミング対象デバイスの DSL

この授業では Robotist(アーテック社製、以下 Robo)へのプログラミングを行った。Robo 用の DSL を表1に示す。ここでは、DC モータ2つの制御、4色の LED の制御、電子ブザーの制御を想定したアクション用 DSL を用意した(表1左欄参照)。また、赤外線 FR(表1右欄 A)、タッチセンサ(同 B)、時間制御(同 C)、光センサ(同 D)、音センサ(同 E)を想定したイベント用 DSL を用意した。

3.3 課題に応じた DSL の例

今回の授業では信号機のモデル設計が題材とされた。そのため、DC モータの制御は利用されない。プログラミング対象デバイスで実現可能な機能であっても、題材や課題に不必要な DSL は不可視としておく。こうすることで、当該のプログラミングに必要な要素のみを学習者に提示することができ、プログラミング要素の選択における学習者の認知負荷が軽減させることが可能となる。

第2時に使用される DSL を表2に示す。ここでは、1つの信号機のみをプログラミングするため、アクションは LED 制御、イベントは時間制御のみとされた。この時間に作成されたプログラム例とプログラムを実行した様子を図2上に示す。

第3時に使用される DSL を表3に示す。ここでは、2つ1組の信号機が題材となる。プログラミングの対象は、交差点での信号機の場合と、1車線での自動車用信号機と歩行者用信号機の組合せの場合とが想定される。そのため、イベントには時間制御に加え、歩行者用信号機の押しボタンを想定した DSL が用いられる。第2,3時それぞれの開発環境の提示の様子を図2下に示す。

第4～5時に使用される DSL を表4に示す。ここでは、学習者が信号機を自由にモデル化する。そのため、色や音、明るさ検知などのイベントを含む信号機動作を表現する全 DSL が用いられる。

表1 Robo で使用可能な DSL 例

アクション	イベント
[モータ制御] 前進・後退・停止・右 旋回・左旋回	A:(白・灰・黒)色を検知 B:ボタンが押された・ボタン が離された
[LED 制御] (赤・青・緑・白)点灯・ 点滅	C:時間[秒]経過 D:明るさ検知・暗さ検知
[ブザー制御] 音を出す・音を消す	E:音大きさ検知・音小ささ検 知

表2 第2時で使用する DSL

アクション	イベント
[LED 制御] (赤・青・緑)点灯	C:時間[秒]経過

表3 第3時で使用する DSL

アクション	イベント
[LED 制御] (赤・青・緑)点灯	B:ボタンが押された C:時間[秒]経過

表4 第4～5時で使用する DSL

アクション	イベント
[LED 制御] (赤・青・緑)点灯・点滅	A:(白・灰・黒)色を検知 B:ボタンが押された C:時間[秒]経過
[ブザー制御] 音を出す・音を消す	D:明るさ検知・暗さ検知 E:音大きさ検知・音小ささ検 知



図2 信号機設計用 UML プログラム例(左上)・信号機モデ(上右)・課題毎の開発環境 (下)

5. おわりに

本稿では、課題に応じて利用する語彙を整え、DSL として学習環境に取り込むことによる学習行為の特徴を示し、UML プログラミングと DSL の利用によるプログラミング学習法を提案した。

実践校では、2018 年度には課題毎に DSL を分けない形式で授業展開していた。課題に応じた DSL を提供することの効果は今後検証していく。

謝辞：本研究は科研費(16H03074)に支援された。

参考文献

- [1] 赤山聖子他：“オブジェクト指向モデリング教育におけるモデル駆動開発ツールの活用方法の検討”, IPSJ, 55(1), 72-84 (2014)
- [2] 香山瑞恵他：“モデル駆動開発方法論に基づく UML プログラミング教育環境”, JSiSE, 36(2), 118-130 (2019).

プログラミング的思考の評価の在り方に関する一考察

～「プログラぶっく」を用いた授業実践を通して～

鴻巣 敬

東京学芸大学附属世田谷小学校

kounosu@u-gakugei.ac.jp

今井 慎一

東京学芸大学教育学部

shimai@u-gakugei.ac.jp

小学校におけるプログラミング教育では、「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合せが必要であり、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たら、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」であるプログラミング的思考を児童に育成することがねらいとされている。本研究では、小学校3年生を対象として、プログラミング教育用教材「プログラぶっく」を用いた授業実践を行い、プログラミング的思考の育成をねらいとした指導の評価の在り方について考察する。

1. 研究の背景

小学校におけるプログラミング教育のねらいは、一つ目に「プログラミング的思考」を育成する。二つ目にプログラムの働きの良さ、情報社会がコンピュータ等の情報技術によって支えられていることに気付くことができるようにするとともに、コンピュータ等を上手に活用して身近な問題を解決したり、よりよい社会を築いたりしようとする態度を育む。三つ目に各教科等の内容を指導する中で実施する場合には、各教科等での学びをより確実なものにすることの3つとされている⁽¹⁾。「プログラミング的思考」とは、「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合せが必要であり、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たら、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」とされている⁽²⁾。

また、小学校におけるプログラミング教育は、学習指導要領に例示されている内容の他にも、多様な教科・学年・単元等において取り入れることや、教育課程において、各教科とは別に取り入れることも可能とされている。

しかし、プログラミング的思考はどのように育成することができるのか、また、どのような指導をすることが適切でどのような評価を下せばいいのか、という疑問の声も少なくない⁽³⁾。

新地ら⁽⁴⁾は、総合的な学習の時間において、走行型ロボットの動作を表すフローチャートを児童に描画させる授業実践を行っている。授業実践では、フローチャートの描画によって、児童の思考を表出することは達成されたが、児童のプログラミング的思考の深まりに関して評価されていない。

2. 研究の目的と方法

2.1 研究の目的

プログラミング教育の評価において、教育課程内で各教科とは別に実施する場合には、児童の「プログラミング的思考」の伸びを捉えるとともに、特に意欲的に取り組んでいたたりプログラムを工夫していたりなど、目覚ましい成長のみられる児童には、機会を捉えてその評価を適切に伝えること等により、児童の学びがより深まるようにしていくことが望ましいとされている⁽¹⁾。

そこで本研究では、児童のプログラミング活動に対して、児童のプログラミング的思考の伸びに対する評価の方法について、授業実践を通して検証する。

2.2 研究の方法

本研究では、プログラミング教育用教材「プログラぶっく」を用いて、小学校3年生を対象とした授業実践を行う。

児童が作成したプログラムについて、工夫されていると感じられたものを取り上げ、児童がそのプログラムの良さや意味を考える活動を行う。各授業の学習感想の記述から、個々の児童が授業を通して気づいたことを確認する。

また、各課題に対する個々の児童の正答率の推移を分析することで、プログラミング的思考の伸びについて検証する。

3. 使用教材「プログラぶっく」について

図1に示す。本研究で使用する教材「プログラぶっく」は、アンプラグド⁽⁵⁾によるプログラミング学習をねらっている。図2のような、指令が書か



図1 プログラぶっくの概要

れた紙のチップを順序よく並べることで課題のプログラムを作成する。この活動を通して、「順次」「分岐」「反復」のプログラムの基本構造を体験的に学習することができる。コンピュータを使わず一連の活動を行えるため、個々の児童におけるコンピュータ操作の経験のばらつきにかかわらずプログラミング活動を導入しやすいと考えられる。

本教材は課題1から課題8までに構成されている。各課題で児童につけさせたい思考力が段階的に明確になっており、各課題に対する児童の思考の様子や正答率を分析しやすい。

4. 授業実践の概要

実践する授業は、東京学芸大学附属世田谷小学校3年1組35名の児童を対象として実施する。授業の単元指導計画は表1に示す通りである。

「総合的な学習の時間」の中で、児童は付属のワークシートにチップを並べプログラムを作成する活動を個人で行う。正解のプログラムを作成できた児童がいれば、その児童のワークシートを投影機で全体に投影し、そのプログラムで工夫した点やプログラムの特徴について児童から意見を出させ、その課題で気づかせたい考え方に気づかせる。

評価に関しては、各課題のワークシートと学習感想を回収し、児童が作成したプログラムの正誤を確認する。個々の児童について、課題の合計に対する正答率を集計し、児童一人一人のプログラミングに対する理解度を評価する。

また、プログラミング的思考の深まりに関しては、児童の学習感想と作成したプログラムから、その児童がどのようなことに気づくことができたか評価する。

5. 本研究のまとめ

本研究では、プログラミング的思考の深まりを評価するために、「プログラぶっく」を用いた授業提案を行った。本研究で行う授業では、個々の児童の各課題に対する正答率と学習感想を総合して、

表1 授業の単元指導計画

	児童の学習活動	指導のねらい
第1回	課題1を取組む。	チップを並べる活動から、「順次処理」に気づかせる。
第2回	課題2を取組む。	同じ命令が続く場合、回数を数えるチップを使い効率のよいプログラムを作成させる。
第3回	課題3を取組む。	複数条件が設定されたプログラムを作成させる。
第4回	課題4を取組む。	繰り返しの命令チップを使ったプログラムを作成させ、「反復処理」に気づかせる。
第5回	課題5を取組む。	無駄のない最適なプログラムを考え作成させる。
第6回	課題6を取組む。	別の2つの動きを意識したプログラムを作成させる。
第7回	課題7を取組む。	プログラムの間違いを探す活動からデバックの考え方を体験させる。
第8回	課題8を取組む。	2つの数値の変化を意識した二重ループのプログラムを作成させる。

児童のプログラミング的思考の深まりについて評価する予定である。

参考文献

- (1) 文部科学省：小学校プログラミング教育の手引 第二版(2018年)。
- (2) 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年)。
- (3) 岡花和樹：プログラミング的思考とアナログ的操作を融合した算数授業の研究，日本デジタル教科書学会，vol.7，29-30(2018年)
- (4) 新地辰朗：フローチャート分析から考察する走行型ロボットを用いた小学校プログラミング教育，日本科学教育学会，vol.32，27-30(2017年)
- (5) 兼宗進：コンピュータを使わない情報教育アンプラグド コンピュータサイエンス，イーテキスト研究所(2007年)

プログラミング教育全面実施にむけたアンケート結果から見る保護者の不安

山川 広人

公立千歳科学技術大学 情報システム工学科

yamakawa@photon.chitose.ac.jp

小学校をはじめとするプログラミング教育の全面実施直前の段階として、課外のプログラミング体験教室で得たアンケートから、保護者の取り組みや抱えている不安に着目し調査事例を述べる。調査結果からは、特に家庭学習における保護者の支援や環境づくりに不安を感じている姿が見受けられた。

1. はじめに

2020年度からの小学校プログラミング教育の全面実施や、その後の中学校・高等学校への展開にむけ、教育現場内外での試行・支援や、子どもたちへのプログラミング教育の機会が広がりつつある。これらの活動を含め、プログラミング教育をより良く根付かせるための議論には様々な指標や側面が考えられるが、児童・生徒の身近な支援者であり、教育機関や現場の教員が連携を図る相手である保護者の観点での検討もその一つといえよう。荒木ら(2018)は「教員や保護者の過度な期待や不安を同定しておくことは、すべての小学校で適切にプログラミング教育が実施されるために欠かすことができない」と提起している⁽¹⁾。またプログラミング教育にむけた保護者の声の調査事例も報告されはじめている⁽²⁾⁽³⁾。地域の保護者の声を経年的に明らかにしていくことで、プログラミング教育の根付き方や、新たな支援の必要性を議論できる可能性がある。本稿ではこの仮定に立ち、初等・中等教育でのプログラミング教育の全面実施の直前の段階として、課外のプログラミング体験教室で得た保護者のアンケートから、保護者の取り組み状況や捉えている不安に着目した調査事例を述べる。

2. アンケート調査の環境

保護者のアンケート調査は、2019年6月に北海道千歳市の大学が主催したプログラミング体験教室⁽⁴⁾で行った。これは市の教育委員会からの周知に対し保護者を通じて参加希望のあった小学生67名を対象に開催したもので、参加児童には保護者が同伴した。内容は、児童がパズルを通じてコンピューティング概念を学ぶ教材に取り組み、児童が進行につまずいた時は保護者と一緒に取り組む、TA役の大学生からヒントなどの手助けを受けながら進める形とした。

本調査は、参加児童の反応を調査するアンケートに、プログラミング教育にむけた保護者の取り

組み状況と、小中高等学校でのプログラミング教育への不安の有無を調査する設問を加えて行った。設問は次の通りである。

設問 1)「日頃から、お子さんがプログラミングの体験や教育に触れられるようにしている」(よくあてはまる、どちらかといえばあてはまる、どちらかといえばあてはまらない、あまりあてはまらない、の4択から選択)

設問 2)「プログラミング教育のために普段からお子さんが利用されている教材や教室があれば教えてください」(自由記述)

設問 3)「小・中・高校でのプログラミング教育の必須化や開始に不安がある」(設問1と同じ4択から回答を選択)

設問 4)「不安に感じている点を教えてください」(自由記述)

3. アンケートの回答結果と考察

アンケート回答は1世帯につき1名の保護者とし、有効回答者数は54名であった。設問1～4の回答結果を表1～4および図1に示す。設問2は筆者が事業者や商品名の記述をもとに分類をした。表4の集計および図1の作図にはユーザーローカル テキストマイニングツール (<https://textmining.userlocal.jp/>) を用いた。

設問1では「よくあてはまる」が0件、「どちらかといえばあてはまる」も全体の約2割であり、児童のプログラミング教育の機会や手段を整えられていない意識が保護者にあると考えられる。設問2は回答者数が少ないが、塾や通信教育の教材が最も多い。記載された具体名には乳幼児期から学習教材を提供する事業者が見受けられ、保護者が広告や受講を通じて情報や教材を得やすい可能性がある。設問3では約6割の保護者が不安を持っていると捉えられる。表4の頻出語から具体的な記述を参照すると「何から始めたらよいかどんな環境が必要なのか想像できない」「親がプログラミングを何も分からないのでアドバイスできない」

表 1 設問 1 の回答結果(未回答 2 件を除く)

選択肢	件数
よくあてはまる	0
どちらかといえばあてはまる	12
どちらかといえばあてはまらない	7
あまりあてはまらない	33

表 2 設問 2 の回答結果(筆者が内容を集約した)

分類	件数
地元の体験教室	3
塾や通信教育の教材	5
プログラミング環境 (Scratch 等)	2
有償・無償のアプリやゲーム	3

表 3 設問 3 の回答結果(未回答 1 件を除く)

選択肢	件数
よくあてはまる	12
どちらかといえばあてはまる	23
どちらかといえばあてはまらない	10
あまりあてはまらない	8

表 4 設問 4 の回答の頻出名詞・動詞(上位 5 つ)

名詞	回数	動詞	回数
不安	11	わかる	10
プログラミング	9	教える	5
親	6	できる	5
環境	5	感じる	4
パソコン	5	分かる	3

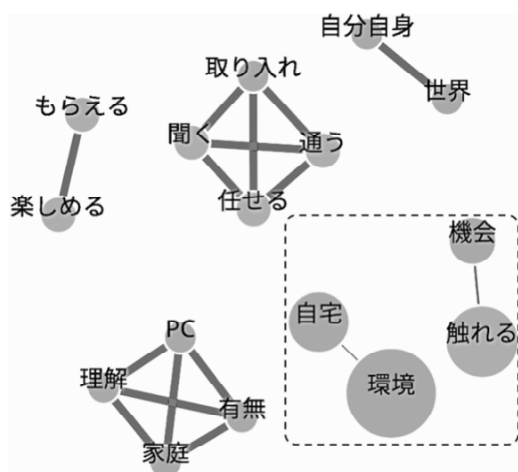


図 1 設問 4 の回答の共起ネットワーク図

「学習のフォローの仕方がよくわからない」「家で教える(行う)方法がわからない」といった、家庭学習での支援や環境作りについての不安や問題点がうかがえる回答がみられた。図 1 の破線部分は複数の回答に含まれた語であり、これにも「自宅-環境」や「触れる-機会」といった、家庭学習での

環境やプログラミングに触れる機会に関わる単語の関係が見て取れる。

本調査結果を前提とすると、保護者が児童・生徒を支援する家庭学習を見据え、プログラミング教育の実施・導入内容や、用意が望ましい環境・知識についてつぶさに情報提供を行う支援の必要性が考えられる。本調査のプログラミング体験教室で、児童とともにプログラミング教材に取り組んだ保護者の感想には「初めてプログラミングに触れるいい機会となりました」「今からでも慣れ親しむ環境があることに必要性を感じた」との記述もみられた。このような効果を目指した案として、児童・生徒や教員むけの研修・体験会に保護者も参加が可能にする案や、保護者を直接対象とした形の情報共有・体験の機会の提供が有力であろう。

なお本調査は、地方の、かつプログラミング体験教室への参加意欲を持った保護者を対象としており、調査対象者の偏りが調査結果に反映されている可能性は否めない。より対象者を拡大した調査分析が課題である。

4. おわりに

本稿では児童むけのプログラミング体験教室を調査の機会として、プログラミング教育の全面实施にむけた保護者の取り組み状況や不安に着眼した調査を実施した。調査結果からは、家庭学習における支援方法や環境への保護者の不安がうかがえた。調査対象の拡大や経年的な比較も試み、プログラミング教育の根付き方や、新たな支援のための検討材料としていきたい。

参考文献

- (1) 荒木貴之, 板垣翔大, 齋藤玲, 佐藤和紀, 堀田龍也: プログラミング教育の経験に対する学習者の振り返りの分析, 教育システム情報学会誌, Vol. 35, No. 2, pp. 233-238 (2018).
- (2) 山口好和, 橋本忠和: 豊富な情報環境下での「プログラミング教育」への期待と不安 - 教師・保護者への簡易調査と「ガイド書籍」の比較作業から -, 北海道教育大学紀要 教育科学編, Vol. 69, No. 1, pp. 11-18 (2018)
- (3) 峯村恒平, 野村泰朗: STEM 教育に対する保護者の認識の構造 - 「プログラミング教育」と「社会に開かれた教育課程」を見据えて -, 埼玉大学紀要 教育学部, Vol. 67, No. 1, pp. 181-191 (2018)
- (4) 山川広人: 課外プログラミング教室における codeSpark Academy の試用, 第 44 回教育システム情報学会全国大会講演論文集, 掲載予定 (2019)

STEM アプローチによる小学校における主体的な問題解決力を育む プログラミング教育の考え方の提案

野村 泰朗^{*1}

^{*1} 埼玉大学教育学部

^{*1} tairo_nomura@mac.com

筆者らは、主体的な問題解決力を育むために日本の総合学習の考え方に根ざしたものづくり活動を通した STEM 教育を提案している。情報社会が進展する中、コンピュータやネットワークを組み合わせたモノづくりが当たり前となり、自分のアイデアを表現する手段の一つとしてプログラミングの役割が大きくなってきている。本論文では、アイデアを形にするモノづくりの中で、プログラミングが果たす役割を整理し、これからの情報社会において主体的に問題解決し新しいモノを作り出していける力を育む観点からプログラミング教育の本質と小学校段階における指導の工夫について、ケーススタディを通して検討する。

1. プログラミングとロボットづくりとの関係性

2020 年から小学校でも必修となるプログラミング教育について様々な実践が行われている。しかし、なぜプログラミング教育が今必要であるのか、つまりプログラミング的思考はなぜ学ぶ必要があるのかを踏まえた授業づくりができていようか。

筆者らは「ロボット」をテーマにした教育活動の有用性について主張してきた。その理由は、①児童生徒にとって関心の高い最先端の技術であることだけでなく、②ロボット技術は機械工学、電気電子工学のみならず、医学、心理学、哲学や芸術分野まで広い範囲の内容に関係する「総合技術」であることから、テーマとして多方面に向けた教材として展開しやすいことがある。しかし、プログラミング教育においては、ロボットを作り動かすことは手段であって目的ではない点に注意する必要がある。

2. ものづくりを組み合わせたプログラミング教育の重要性

筆者らは、2020 年度から日本の学校教育において始まるプログラミング教育の本質は、中教審答申(2008)で出された言語活動の充実の延長線上に外国語教育とともに位置づくとも考える。

従来の国語教育においても、よりよいコミュニケーションのためには、相手の立場に立って考えることの重要性が言われるが、母国語を学ぶ中では、日本の歴史や文化、地域の特色を知る、道徳観を知ることがその基盤となる。つまり、言語技術だけでなくそれらを知ることによって初めて、言語を自在に活用できるようになると考える。国語を学ぶ意義が、日本語でよりよくコミュニケーションができることであるとすると、正に日本語の文法や語彙だけでなく、日本人の見方考え方を知ることが大事である。ところで、コミュニケーションの相手が外国人になった場合どうであろうか。例えば、何のために英語を学ぶのかを考えれば、英語の文法や語彙を学ぶだけでは不十分であり、英語圏の人々の歴史や文化に根ざした「結論から

先に述べる」「具体的に説明する」「Yes/No を明快に求める」といった見方考え方を知らなければ実用的で有用なコミュニケーションには結びつかない。これが特に初等中等教育段階での英語教育(外国語教育)でもっと重視されるべきではないかと考える。この延長線上で、なぜプログラミング教育が必要なのか学ぶ意義を捉えれば、それは、21 世紀になりますます機械化が進む中で、これからの時代は機械とのコミュニケーションもより円滑にできることが必要であり、そのために機械も人間も理解できるプログラミング言語を知るとともに、機械の立場に立って考えることが大事となると考えられる。そして、現在のものづくりの特徴として機械の多くはコンピュータを内蔵し自動化し、ネットワークに接続され相互に情報が共有できることでより便利になってきている。機械=コンピュータと言っても過言ではない。つまり「コンピュータ(機械)の立場になって考える」ことが大事であり、そのためには例えば「機械は疲れない」「機械は決められた手順通り動作することは得意である」「一度に複数の動作をするのは苦手である」「条件は客観的に明確に(数学的に)示さなければ判断できない」といったコンピュータ(機械)の見方考え方、つまり「プログラミング的思考」を学ぶ必要があるのである。コンピュータ(機械)にできること/できないことを知り、コンピュータ(機械)に分かるような対話ができることは誰にとっても必要なことである。人工知能技術が進み自動翻訳が一般的になると発音やスペルはもちろん文法や語彙なども気にしなくてもよくなるかもしれないが、自動翻訳を上手に使いこなせるためにはその外国語を話す人々の見方考え方のみならず、「複文ではなく短文を重ねた説明を心がける」といったコンピュータ(機械)の特性に根ざした使い方ができないといけないうであろう。このように整理すると、プログラミング教育によって学校で教える内容が増え教員の多忙化が増長されるという見方は、必ずしもあてはまらなくなると考える。むしろ従来の国語教育や言語活動の充実のね

らいについて本質を捉えなおすことで、プログラミング教育のみならず学校教育全体を改善することにもつながるのではないかと考える。

さて、この立場に立つと、小学校段階におけるプログラミング教育の目的は、コンピュータ（機械）の見方考え方＝プログラミング的思考を学ぶことである。そこでは、コーディングをすることが目的ではなく、例えば「コンピュータ（機械）は命令されたことしかできない」「コンピュータ（機械）は融通がきかない」といった特性を知ることである。そこでは、むしろプログラミングと処理結果の可視化、実体化を組み合わせ、動作結果を体感させられる指導方法が有効であると考え。筆者らは、STEM教育の具体的な活動として、身近な家電製品の仕組みや人命救助やバリアフリーといった社会的問題をテーマに、コンピュータで制御され動くものによって問題解決ができることに気づかせ、仕組みやプログラムの動作の理解を深め、さらにはプログラミングを学ぶ意義に結び付ける指導法の研究を続けている。しかし、小学校段階では、もっと単純に、現代におけるものづくりの方法としてコンピュータを使うことによる利点と、他方でコンピュータの特性を踏まえてそれらのものを使うことが大事であることを知る程度で十分であると考え。しかし、その場合においても、アンプラグドな指導法ではなく、できれば実際にコンピュータ（機械）を相手にコミュニケーション（プログラミング活動）をする中で体験的にそれらの特性を知ることが望ましいと考える。それは、アンプラグドではどうしても人間の介入により融通をきかせてしまうところがあるからである。

3. 教材の選定の考え方とコストを抑える工夫

筆者らは、すでに学校教育においてロボットのようない電気動くものづくりを安価に実現するために、理科と総合的な学習の時間の連携について提案してきている。具体的には、理科の電気に関する単元で使われている個人で購入する教材に着目し、理科の授業での学習に利用した後、それをものづくりに再利用することで、安価に活動が実現できるだけでなく、教科での学習の定着を図り、さらには実際の活用場面を知ることによって教科での学びの意義を実感させることができる効果的な方法であると考えている。本研究では、それを一歩進めてマイクロコントローラと理科教材を組み合わせることで、効果的なプログラミング教育が手軽に実現できるのではないかと考えた。

4. 小学校における実践事例

2018年12月に小学校5年生を対象に、2時間の授業として、4年次の理科で使ったモーターカーの教材を取っていただいたものを使って、プログラミング教育の実践を行なった。単体でコーディングができるマイクロコントローラとモーターカーを組み合わせ、①コーディングの基礎基本を知る（新規）、②モーターカーとマイクロコントロー

ラを接続してみる（理科の復習）、③コーディングしたコンピュータで実際に動かしてみることを通して現在のものづくりの特徴やコンピュータの特性を知る（新規）、の流れで授業を行なった。



図1 マイクロコントローラとモーターを配線している様子



図2 マイクロコントローラにプログラムを入力している様子



図3 音に反応してモーターを回転させるプログラミングしたマイクロコントローラを試している様子

参考文献

- (1) 野村泰朗：小学校からのプログラミング教育の意義とカリキュラムの考え方～国語科作文指導におけるプログラミングを活用した指導法の試行を例に～，日本教育工学会第31回全国大会講演論文集，電気通信大学(2015)。
- (2) 野村泰朗：小中学校で活用できる安価な計測制御教材の開発，第12回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会講演論文集，京都大学(2011)。
- (3) 中央教育審議会：幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について（答申）(2008)。

「中学生は高校生よりも意見誘導の影響を受けやすい」は真か

～有意な結果を主張するための条件～

山下 裕司(山口県立岩国高等学校) yamashita.yuushi@gmail.com

アンケートを題材にした「情報」の授業例. アンケートを実施して,その結果から有意な事実を主張するためには,仮説の設定,質問作成,実施対象選択,集計処理,統計分析,結果発表の表現に至るまでの各段階で様々な条件を満たしていなければならない. 結果に関して, 情報収集・情報処理・情報発表の各段階を考察することによって教科「情報」の取り扱う内容の理解を深めることができる. アンケートは実習を行いやすく, 生徒にとっても身近であり, 興味をひく題材である. 実際にアンケートを作る, 答える, 集計する, 結果を表示するといった作業を通して, 情報の取り扱いにおいて必要なことを体験し, 実感させることができ, また, 巷で実施され結果が発表されているアンケートについて, 設問・選択肢・処理・発表が適切に行われているかを生徒自身が評価できるようになることもねらいとする. アンケートの実施報告は世論形成, 民主教育にもつながる重要な内容である.

1. はじめに

アンケートの結果から世論が形成されたり, 新聞紙面にあたかも純然たる事実として報道されたりする. 詳しく読んでみるとそれらの主張があいまいな根拠から安易に行われていることに気づくことがある.

選挙権年齢が引き下げられ, マスコミの主張を無批判に受け入れる純朴な高校生ではよろしくない時代となった. アンケートへの回答を依頼されて, 設問を見ると, 答えにくい設問であったり, 誘導的な設問であったりすることがある. また, アンケート結果の発表を見聞きして, 実施した側にとって都合のいいように表現方法が偏っていると感じることがある. また実施対象や回答数が明確にされていないことがある.

このように見ていくと, アンケートには様々な重要な論点が見え隠れする. それでありながらアンケートを学校教育の中で取り扱うわれる機会が少ない. アンケートに関する内容は設問作成, 実施準備, 実施結果集計, 発表, 情報管理と教科「情報」の取り扱う内容と一致するところが多い.

教科「情報」の存在意義を示せる大きな題材である.

アンケートを実施してなにがしかの有意な結果を正当に主張するには, 事前に周到な計画・準備と, 事後に統計学の理論に沿った適切な情報処理が必要となる. 複数の標本が同じ母集団から生じたものと仮説を立てて検定していく.

高校生にはハードルが高い箇所もあるが, 高校数学でも統計学に重きを置く流れの中で, 情報科での実習として授業で実践してみる価値はある.

2. アンケート準備から実施まで

2.1 設問について

生徒に何を論点にしてみたいかを投げかけたところ, 「意見誘導」をテーマに考えることになった. そこで明確にしてみたい事実について仮説を立てさせる. 仮説と対立仮説を立ててそれを棄却できるか否かを棄却領域5%で検定する.

仮説 H_0 : 「中学1年生は高校1年生よりも意見誘導の影響を受けやすい.」

反対仮説 H_1 : 「中学1年生と高校1年生には意見誘導の影響に有意な差はみられない.」

とする.

次にこの仮説を検定するための設問を考える. 設問には様々な配慮が必要だ. まず政治的な設問は避けたい. 設問「安倍総理は好きですか」等はだめ. また, 地域柄大変興味はあるが, 保護者の立場への配慮として設問「上関に原子力発電所を建設することに賛成ですか.」等も避ける.

最近のニュースから設問を考えるとアンケートを実施する際に違和感が少ない. 例えば次のような設問を用意する.

A 設問

「高齢者は運転免許を返納すべきだと思いますか」や「コンビニでレジ袋を有料にすることに賛成ですか」などを候補にしてみる.

次に, 誘導質問を用意する. あまり露骨な誘導にならないよう工夫が必要だ. 設問間の影響(キャリアオーバー効果)を期待する手法による.

B 肯定側への誘導

「高齢になるとアクセルとブレーキの踏み間違いを起こしやすくなると思いますか」

「海に流れ込んだレジ袋は海洋生物に悪影響を与えますと思いますか」

C 否定側への誘導

「乗用車には衝突回避装置や踏み間違い防止装置を義務化すべきだと思いますか」

「コンビニで従業員がレジ袋に入れてくれるのと自分で袋に入れるのではどちらがいいですか。」

市内の中学校 3 校 T1,T2,T3,高等学校 3 校 K1,K2,K3 に、アンケートを依頼する。T1,K1 には A と無縁な設問と A を組み合わせる。T2,K2 には A と B を組み合わせる。T3,K3 には A と C を組み合わせ、アンケートを実施する。

2.2 回答方法・選択肢について

回答方法・選択肢をどう設定するかによって、集計結果に影響が及ぶと思われる。解答の形式は

1 そう思う 2 そう思わない

の 2 択にするか

1 そう思う 2 どちらともいえない

3 そう思わない

の 3 択にするか、

1 強くそう思う 2 まあそう思う

3 どちらともいえない

4 まあそう思わない 5 強くそう思わない

の 5 択にするかに議論が及ぶ。統計処理としては数値化して処理するので選択肢を増やしたほうが良い結果となりそうな気がするが、選択肢の形式の違いが統計結果にどう影響をもたらすのか別の機会に調べてみたい。

2.3 実施上の配慮について

アンケートの主催者が誰なのか、どういう目的で行われるものなのか、この情報はどう取り扱われるのかなど、アンケート用紙に明記すべき内容を意識させる。

「社会と情報」の授業で、生徒の意識調査を実習（課題研究）の題材としています。ご協力をお願いいたします。アンケート実施責任者 岩国高校 教諭 山下裕司
といった一文が必要。

3. アンケート実施後の処理から発表まで

3.1 クロス集計

回答欄に学年 男女 を記入する欄を用意することで性別が影響を及ぼすかも調べることができる。さらに運動部と文化部の違いも抽出できるようにしておくのでクロス集計の結果が興味深い。

3.2 大標本検定法を採用

アンケート実施対象数を 100 以上にし、次の大標本検定法を採用する。

未知の百分率 p_1 をもつ母集団よりの任意標本の大きさ n_1 、標本比率を r_1/n_1 、また p_2 をもつ母集団よりの標本比率を r_2/n_2 とおき、仮説 $H_0: p_1 = p_2$ に対する一つの検定法が次のようにつくられる。

(i) $H_0: p_1 = p_2$ 対立仮説 $H_1: p_1 \neq p_2$

(ii) n が相当大きいとき

$$T = \frac{\left(\frac{r_1}{n_1} - \frac{r_2}{n_2}\right)}{\sqrt{p(1-p)\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \text{ はほぼ } N(0, 1) \text{ に従う,}$$

ここに $p = (r_1 + r_2)/(n_1 + n_2)$ とする。

本間鶴千代著 統計数学入門

(森北出版株式会社) より引用

棄却領域 5 % で検定し、中学校で有意な差が見られ、高等学校で有意な差が現れなければ「中学生は高校生より意見誘導の影響を受けやすい」と主張できる。

4. おわりに

「男子高校生よりも女子高校生のほうがアイスクリームを好きである」

このようなありきたりな印象を題材にしてもいいと思う。男女の差ではなく運動部と文化部で異なった結果となるなどおもしろい結果を得るかもしれない。

この実習を通して、直観的には当たり前の主張でも科学的な価値を見いだすには、主張できる根拠が必要であることを生徒は学び取ることができる。

参考文献

(1) 本間鶴千代著 統計数学入門

(森北出版株式会社)

教科「情報」において育成・評価する資質・能力の抽出

浦松 良治

東京学芸大学

佐藤 隼明

東京学芸大学

森本 康彦

東京学芸大学

m183301n@st.u-gakugei.ac.jp m183306n@st.u-gakugei.ac.jp morimoto@u-gakugei.ac.jp

新学習指導要領では、育成を目指す資質・能力を三つの柱として整理している。また、各教科・科目等の指導をする上で、育成を目指す資質・能力を明確にすること、学習の過程や成果を評価し、資質・能力の育成に生かすことと述べられている。つまり、教員は、指導する上で育成・評価する資質・能力を明確にすることが求められている。しかし、学習指導要領において、育成を目指す資質・能力は、文章中のさまざまな箇所に埋め込まれて記述・表現されているため、明確に資質・能力を把握することが容易ではなく、それを育成・評価することも難しい。これは、教科「情報」においても同様なことがいえる。そこで、本研究では教科「情報」で育成を目指す資質・能力を明らかにし、その育成・評価する方法を提案することを目的とし、本稿では教科「情報」で育成を目指す資質・能力を明らかにした。

1. はじめに

新学習指導要領では、生徒に育成を目指す資質・能力として「知識・技能」、「思考力・判断力・表現力等」、「学びに向かう力・人間性等」を三つの柱として整理している。また、教科等横断的な視点で育成が求められる学習の基盤となる大きな資質・能力として、言語能力、情報活用能力、問題発見・解決能力を挙げている⁽¹⁾。さらに、資質・能力について「各教科・科目等の指導を通してどのような資質・能力の育成を目指すのかを明確にしながら教育活動の充実を図ること」、「学習の過程や成果を評価し、(中略)、資質・能力の育成に生かすようにすること」と述べられている⁽¹⁾。つまり、教員は、指導する上で育成・評価する資質・能力を明確にすることが求められていると考えられる。

しかし、学習指導要領において、育成を目指す資質・能力は、文章中のさまざまな箇所に埋め込まれて記述・表現されているため、明確に資質・能力を把握することが難しいのが現状である。そのため、それを育成・評価することが容易ではないと考えられる。これは、情報活用能力を育成する中核である教科「情報」においても同様のことがいえる。

そこで、本研究では教科「情報」で育成を目指す資質・能力を明らかにし、その育成・評価する方法を提案することを目的とする。本稿では教科「情報」で育成を目指す資質・能力を明らかにした。

2. 教科「情報」において育成を目指す資質・能力の抽出

教科「情報」において育成を目指す資質・能力を以下の手順で明らかにした(表1)。

- 1) 学習指導要領解説情報編⁽²⁾から資質・能力に関する記述を抽出する
学習指導要領解説情報編から、「知識・技能」、

「思考力・判断力・表現力等」、「学びに向かう力・人間性等」に関する記述を抽出した。抽出した結果、得られた記述はそれぞれ、「知識・技能」は、236件、「思考力・判断力・表現力等」は、325件、「学びに向かう力・人間性等」は、244件、合計805件の記述を得ることができた。

2) 得られた記述を分類・整理する

分類した記述に対して、同じような意味を持つ記述同士をグループ化することで意味的に整理を行った。その結果、「知識・技能」は、5個の資質・能力として、「思考力・判断力・表現力等」は、13個の資質・能力として、「学びに向かう力・人間性等」は、6個の資質・能力として分けた。学習指導要領解説総則編、情報編の情報活用能力に関する記述と、本稿で示した教科「情報」の資質・能力を照らし合わせ、情報活用能力との関係を示した。

3. 教科「情報」の資質・能力を明らかにする利点

教科「情報」の資質・能力を明らかにすることによって以下の利点が考えられる。

- ・資質・能力の育成・評価

教員は、育成・評価する資質・能力を明確に設定し、教科「情報」の授業を行うことができる。そして、生徒一人一人の資質・能力がどの程度育成できたかを把握することができ、学習状況に合わせた支援ができる。結果として生徒一人一人の資質・能力をより育成することができると考えられる。

- ・カリキュラム・マネジメントの実現

教科「情報」の資質・能力が明らかになることは、情報活用能力の資質・能力も明らかになると考えられる。そこで、教科等横断的な視点で情報活用能力を育成するためのカリキュラム・マネジメントの実現の参考になると考えられる。

4. おわりに

本稿では、学習指導要領解説情報編から、育成を目指す資質・能力に関する記述を抽出、整理することで教科「情報」で育成を目指す資質・能力を明らかにした。今後は、明らかにした資質・能力を育成・評価する方法を提案する予定である。

表1 教科「情報」において育成・評価する資質・能力一覧

大枠	資質・能力	教科「情報」における説明	抽出した資質・能力の代表的な記述	情報活用能力		
知識・技能	情報と情報技術の活用に関する知識・技能	情報そのもののや情報の特徴、メディアの特徴など、情報と情報技術を活用するために必要な基本的な知識・技能	・・・情報には「形がない」、「消えない」、「簡単に複製できる」、「容易に伝播する」などの特性や、表現、伝達、記録などに使われるメディアの特性を理解する・・・(P24)	✓		
	問題の発見・解決等の方法に関する知識・技能	問題の発見・解決の方法や情報の活用や情報技術の活用により問題の発見・解決等についての知識・技能	・・・問題解決の一連の流れ及び各場面で必要な知識及び技能を身に付ける・・・(P24)	✓		
	社会で果たす役割や影響に関する知識	情報が社会の役割や影響、情報化社会の「光」と「影」についての知識	・・・人工知能などの発達により人に求められる仕事の内容が変化していくことなどについて理解する・・・(P25)	✓		
	情報に関係する法律・規則やマナーに関する知識	情報社会で生きる上で、個人情報に関する法律、知的財産に関する法律などの情報に関する法律・規則やマナーについての情報モラルに関わる知識	・・・情報セキュリティの3要素である機密性・完全性・可用性の重要性、情報セキュリティを確保するには組織や個人が行うべき対策があり技術的対策だけでは対応できないことなどを理解する・・・(P25)	✓		
	個人の果たす役割や責任等に関する知識・技能	情報の送り手としての配慮、受け手としての判断などのそれぞれの立場の役割や責任、情報セキュリティを確保に関する知識・技能	・・・情報セキュリティを確保することの重要性、大量かつ多様な情報の発信・公開・利用に対応した法規や制度の必要性が増していることを理解する・・・(P25)	✓		
思考力・判断力・表現力等	創造する力	問題解決に向け、複数の情報を結びつけるなど新しい意味や価値、解決策を創造する力	・・・様々な事象を情報とその結び付きの視点から捉え、複数の情報を結び付けて新たな意味を見いだす力・・・(P13)	✓		
	結びつける力	各教科の学びや様々な事象を情報と結びつけて捉える力	・・・様々な事象を情報とその結び付きの視点から捉え、複数の情報を結び付けて新たな意味を見いだす力・・・(P13)	✓		
	抽象化する力	複雑な情報から、必要な情報を見いだすために、抽象化したり、モデル化したりする力	・・・複雑であったり、混沌としたりしている事象を抽象化して「情報」と「複数の情報の結び付き」として把握することである・・・(P13)	✓		
	組み合わせる力	複数のメディアやコミュニケーション手段などの情報を目的に応じて、組み合わせる力	・・・よりよくコミュニケーションを行うために、複数のメディアと複数のコミュニケーション手段の組合せについて考える力・・・(P28)			
	明確にする力	ある情報から具体的な内容を得るために明確にする力	・・・全ての人に情報を伝えるために、コミュニケーションの目的を明確にする力、伝える情報を明確にする力・・・(P29)			
	予想する力	発信した情報や、情報デザイン、将来の情報技術などの情報や情報技術が社会や人間に及ぼす影響について考え、予想する力	・・・将来の現象を予測したり、複数の現象間の関連を明らかにしたりするために、適切なモデル化や処理、解釈・表現を行うこと・・・(P49)			
	検討する力	問題解決に向け、プログラムやデータ活用などの情報や情報技術の活用について目的に応じて検討する力	・・・データを処理した結果と人の判断がどの程度近いのか、どのようなモデルを作ればあてはめ度合いが高まるのかについて検討、判断する力・・・(P52)			
	思考力					
大枠	資質・能力	教科「情報」における説明	抽出した資質・能力の代表的な記述	情報活用能力		
思考力・判断力・表現力等	判断力	選択する力	問題解決に向け、データ活用やコミュニケーション形態などの情報や情報技術の活用が適切であるか選択する力	・・・複数の解決策を作り科学的な根拠に基づき合理的に選択する力、問題がどの程度解決されたのかを判断する力・・・(P24)		
		判断する力	問題解決に向け、データ活用やコミュニケーション形態などの情報や情報技術の活用が適切であるか判断する力	・・・適切かつ効果的なコミュニケーションの形態とメディアの特性との組合せについて判断する力・・・(P47)		
	表現力	発信・表現する力	相手の状況や、目的に合わせて、適切に情報技術を活用して、情報を発信・表現する力	・・・コンピュータを効率よく活用するために、アルゴリズムを表現する方法を選択し正しく表現する力・・・(P33)		
		問題解決する力	問題を発見する力	ある事象から、自ら問題を発見し、設定する力	・・・問題解決のゴールを想定する力、複数の解決策を作り科学的な根拠に基づき合理的に選択する力・・・(P24)	
	情報や情報技術の活用を解決策として考える力		問題解決に向けて、どのように情報や情報技術を活用し、どのように対応するかなど自分なりの解決策を考える力	・・・データ及びデータベースなどの活用を通して、情報社会などの問題の発見・解決に向けて、試行錯誤と振り返り及び改善を行い、情報と情報技術を適切かつ効果的に活用する力・・・(P22)	✓	
	問題の解決策として評価し改善する力		問題の解決策についてさまざまな面から評価し、よりよい解決策にするために改善する力	・・・他の方法を選択していた場合の結果を予想する力、問題を発見・解決する過程を振り返って改善する力・・・(P24)		
	主体性	問題を解決しようとする態度	コンピュータやプログラミングなどの情報や情報技術を活用して問題を解決しようとする態度	・・・問題解決にコンピュータを積極的に活用しようとする態度、結果を振り返って改善しようとする態度・・・(P31)		
		評価・改善しようとする態度	問題解決した結果や作成したコンテンツなどを評価して、よりよく改善しようとする態度	・・・問題解決にコンピュータを積極的に活用しようとする態度、結果を振り返って改善しようとする態度・・・(P31)		
		協働性	情報社会に参画・寄与しようとする態度	集団・社会の一人としての行動を意識するとともに、情報社会に参画したり、寄与したりしようとする態度	・・・データを多面的に精査しようとする態度、情報セキュリティなどに配慮して情報社会に主体的に参画しようとする態度・・・(P36)	✓
			他者と協働しようとする態度	問題解決に向け、情報技術を適切に活用して効果的にコミュニケーションを行ったり、協働したりしようとする態度	・・・自らの考えをもって情報を表現、発信し、他者とよりよいコミュニケーションを行うという意識と意欲を高めるようにすること・・・(P103)	
情報社会で適正な活動を行うための基となる考え方と態度			情報社会を生きるために必要な法律や制度、マナーなどを守るようしたり、責任を持って行動しようしたりする態度	・・・法律や規則を守ろうとする態度、情報セキュリティを確保しようとする態度などの情報モラルを養う・・・(P42)	✓	
豊かな心	新たな価値を創造しようとする態度	情報社会における問題の発見・解決に、情報や情報技術の活用し新たな意味や価値を創造しようとする態度	・・・身近な活動とメディア及びメディアを利用したサービスを関連付けて考えるとともに、メディア及びメディアを利用したサービスの新たな社会的価値の創造に取り組む態度・・・(P162)			

参考文献

- (1) 文部科学省：高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 総則編，東洋館出版社（2019）。
- (2) 文部科学省：高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 情報編，開隆堂出版（2019）。

建築都市工学を学ぶ学生の ICT 利活用調査データをもとにした課題分析

加藤 詢

香川 治美

九州産業大学建築都市工学部

k16th023@st.kyusan-u.ac.jp

kagawa@ip.kyusan-u.ac.jp

建築業界ではコンピュータ利活用しようとする動きが活発になりつつある。例えば実務に対しては最新のICT技術が導入され、建築士試験に対してはCAD導入が検討されている。しかし一方で、これからの建築業界を担っていく学生は本当にコンピュータを柔軟に受け入れ、かつ使いこなせているのだろうか。本研究の目的は建築都市工学を学ぶ学生のコンピュータに対する課題を明らかにすることである。本報では、そのための、学生のコンピュータ起動に関するモニタリングデータと学生を対象としたコンピュータ利用に関するアンケートおよびヒアリング調査結果の両者を分析する必要性と、公平かつ信頼性の高いデータを得る連携体制を示した。

1. 研究背景と目的

近年、建築業界では深刻な人材不足にある。その解決策のひとつとして、最新のICT技術を導入することにより、コストや人員を削減し、かつ作業効率を上げる方法が注目されている。

2018年6月5日、日本建築士連合会・日本建築士事務所協会連合会・日本建築家協会の設計三会が自民党建築設計議員連盟に提出した「建築士資格制度の改善に関する共同提案」⁽¹⁾では、一級建築士学科試験の受験者数が2007年から2016年までの9年間に約4割減少し、かつ一級建築士の6割以上を50歳代以上が占めており、より若い世代の建築士が増えるような環境整備が必要であること、建築士の製図試験が設計実務に即したものとなるよう従来の鉛筆書きによる試験でなくCADによる試験導入の検討が必要であるといった内容が明記されている。

以上のことから、建築業界ではコンピュータを利活用しようとする動きが活発になりつつあるといえよう。

しかし一方で、未来の建築業界を担っていこうと大学で建築都市工学を学ぶ学生は、実際にICTやCADを柔軟に受け入れ、かつ使いこなせているのだろうか、という疑問が生じる。

その理由は、例えば2016年から2018年までの3年間に香川⁽²⁾による入学直後の本学学生を対象としたICT利活用状況に関するアンケート調査によると、「モバイル端末をできれば使いたくない、苦手だ」という学生も存在すること、また文書作成ソフト、表計算ソフト、発表資料作成ソフトを使ったことがある学生と全く使ったことがない学生、またCADソフトを使ったことがある学生とそうでない学生とが混在し、それらに関連す

る学生の専門知識やスキル、学ぼうとする気持ちが多様化していることが明らかになっているからである⁽²⁾。また本学の総合情報基盤センターでパソコン操作方法に対する利用者相談窓口業務を担うために配置されている学生アシスタントに対し聞き込み調査したところ、十分なコンピュータ利活用環境が整備されているわりに学生からの質問や利用率が多いとはいいい難いと感じていることが判明したからである。

とはいえICT活用によって世界的規模で生じている急激かつ大幅な社会経済構造の変化への適確な対応策は緊要な課題であり、コンピュータ利活用の必要性を否定し無視する猶予はない。

そこで本研究では、建築都市工学を学ぶ学生のコンピュータに対する課題を明らかにすることを目的とする。そのために、学生のコンピュータ起動状況に関するモニタリングデータと学生を対象としたコンピュータ利用に関するアンケート調査およびヒアリング調査を実施して、両者の分析を行う。本報では研究方法と結果の一部を報告する。

2. 研究方法

本研究では、学生のコンピュータに対する課題を明らかにするために、学生のコンピュータ起動状況に関するモニタリングデータと、学生対象の



図1 本研究の連携体制

アンケート調査ならびにヒアリング調査の結果の両者を分析する。公平かつ信頼性の高いデータを得るために、コンピュータ起動状況についてのモニタリングデータは本学総合情報基盤センター（CNC）勤務の専門家から提供を受け、学生を対象に実施するコンピュータ利用に関するアンケート調査およびヒアリング調査に関しては、富士通株式会社フィールド・イノベーション本部行政・文教F I 統括部勤務の専門家（以下F I e r と称す）から計画実施の支援を受ける。図1はその体制である。

2-1. コンピュータ利用に関するモニタリングデータ

本学の総合情報基盤センターの運用システムには、個々の学生の学内コンピュータログイン回数やその時刻、アプリケーションソフトウェアの起動回数やその時間といったデータが記録、集積されている。分析対象は2016年度から2018年度までの過去3年間のデータである。

2-2. コンピュータ利用に関するアンケートおよびヒアリング調査方法

アンケートおよびヒアリング調査は、学内サーバに開設しているWEBサイトの増設アンケートページ⁽²⁾やF I e r 支援によるヒアリング用ツールなど、最新のICT技術を活用する。図2はその質問内容の一部である。匿名で多肢選択法を採用、回答時間5～10分程度を想定して回答に対する負担軽減をはかる。ただし選択肢にない貴重な回答も得られるよう自由記述欄も設ける。

3. コンピュータ起動に関するデータ分析

図3は表計算と文書作成とプレゼンテーションの3つのアプリケーションソフトウェアの、1人当たりの年間平均起動回数である。利用回数が最も多い学科は年間で約120回、最も少ない学科は年間で約14回であり、その差はおおよそ10倍である。年間で約14回とは月1～2回程度の利用回数でしかなく、本当にコンピュータを利用しなかったのか、あるいは自前コンピュータを利用していたのか多様な理由が考えられよう。その真意を探るためには、センターのモニタリングデータの分析だ

2. あなたは授業時間外に、大学内にあるパソコンを利用しますか。

☐ はい ☐ いいえ

2-1. 質問2で「はい」と答えた方にお聞きします。どの程度利用しますか。

☐ ほぼ毎日利用する ☐ 週に2～3回利用する ☐ 週に1回利用する ☐ 月に数回利用する

☐ その他（ ）

2-2. 質問2で「はい」と答えた方にさらにお聞きします。

パソコンを利用される目的は何ですか（複数回答可）。

☐ ゲーム等で遊ぶ ☐ メール送受信 ☐ Webサイトの利用（インターネット検索・動画の視聴等）

☐ 授業・研究等の課題・成果物の作成 ☐ その他（ ）

2-3. 質問2で「いいえ」と答えた方にお聞きします。それはなぜですか。（複数回答可）

☐ 使う機会・必要がない ☐ 自宅でパソコンを使っている

☐ 環境に不満がある（パソコンの性能・ソフト・教室内の環境など）

☐ その他（ ）

図2 コンピュータ利用についての質問の一部

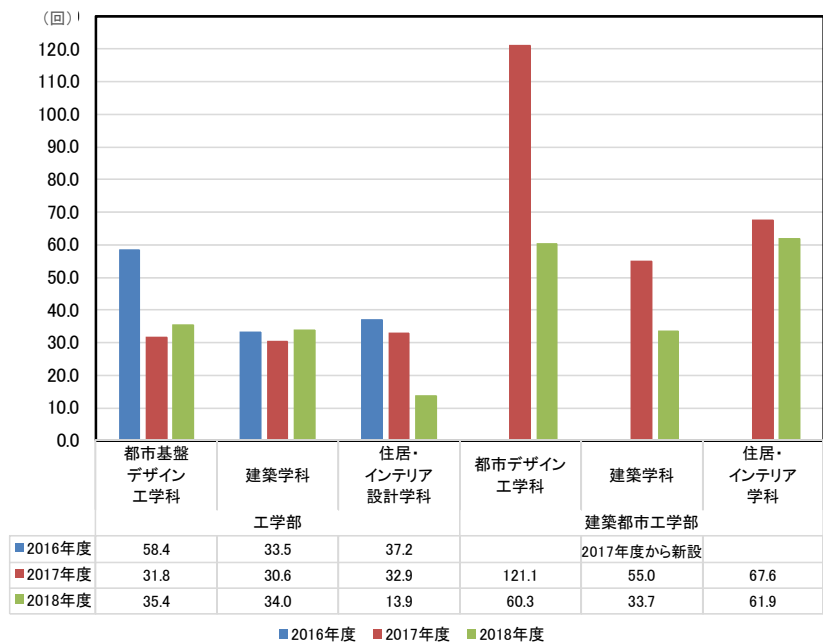


図3 建築都市工学部の学科別学生一人当たりの平均起動回数

けでは不十分であり、アンケート調査やヒアリング調査の結果も合わせ分析する必要がある。

4. まとめ

本研究の目的は建築都市工学を学ぶ学生のコンピュータに対する課題を明らかにすることである。本報では、そのためには、コンピュータ起動に関するモニタリングデータだけでなくアンケート調査およびヒアリング調査の結果もあわせ分析する必要性と、公平かつ信頼性の高いデータを得るための連携体制を示した。

参考文献

- (1) 日本建築士連合会・日本建築士事務所協会連合会・日本建築家協会：「建築士資格制度の改善に関する共同提案」, http://www.njr.or.jp/data/18/jr_s_teian20180605.pdf, 2018年6月
- (2) 例えば香川治美：多様化する学生の学力やスキルに応じたWEBサイト教材の教育効果の検証, 日本建築学会第41回情報・システム・利用・技術シンポジウム, 2018年12月

連想法を用いた授業評価の母集団に対する依存性

梅本 雄史

田中 賢一

上 蘭 恒太郎

活水女子大学

長崎総合科学大学

長崎総合科学大学

umemoto@kwassui.ac.jp

tanaka_kenichi@nias.ac.jp

kamizono_kohtarou@nias.ac.jp

授業の評価について、従来のアンケート方式では、実施側が問題点をあらかじめ予想しておく必要がある。今後、より多角的な視点を得る手法として連想法の導入を提案したい。この手法はより深く生徒の意識にアプローチすることで、新たな問題点や、新鮮な発見を期待できる。本研究では、2018年と2019年に連想法を用いて行った調査結果とを比較し、普遍性が見られるかを確認した。

1. はじめに

本研究は2018年に発表した「情報科教育における授業評価フレームワークの一提案～連想法の導入～」⁽¹⁾で試みた連想法⁽²⁾による授業評価を2019年度も行った。本研究では母集団となる生徒が入れ替っても、連想法を用いた調査に普遍性が見られるかについて検討を行った。

2. 連想法について

参考文献⁽²⁾によれば、「連想法は、文化圏、学校、授業などの場において、人々が想起する言葉を情報の確率として処理し、全体として連想マップなど視覚的に構成して場に生じた意味を読み取る技法である。」とされている。

流れとしては、まず一つの提示語が示され、調査対象は一定時間内に提示語から想起される言葉をできるだけ多く挙げてもらう。次に連想マップを作成するために必要なパラメータを計算する。連想マップにすることで、自由連想に基づいて抽出された大量の回答語を、より視覚的に捉えることができる。

次に各パラメータの算出方法について述べる。回答者の合計人数を M 人とする。

得られた回答語を $R_1, R_2, \dots, R_z$ とし、それぞれの回答数を $n_1, n_2, \dots, n_z$ とする。このとき、回答語総数 N は次のように与えられる。

$$N = n_1 + n_2 + \dots + n_z$$

回答語 R_i に対する対回答語確率 P_{wi} を次のように求める。

$$P_{w1} = n_1/N$$

$$P_{w2} = n_2/N$$

$$\vdots$$

$$P_{wz} = n_z/N$$

回答語を $R_1, R_2, \dots, R_z$ に対する対回答者確率 P_{pi} を次のように求める。

$$P_{p1} = n_1/M$$

$$P_{p2} = n_2/M$$

$$\vdots$$

$$P_{pz} = n_z/M$$

提示語による散らばりの程度を得るために、連想エントロピー H を次のように求める。対数の底は2である。

$$H = - \sum_{i=1}^z P_{wi} \log P_{wi}$$

対回答語確率 P_{wi} により連想の情報量 I_i を求める。

$$I_i = -\log P_{wi}$$

提示語と回答語 R_i との連想距離 D_i を次のように求める。

$$D_i = -\log P_{pi}$$

回答語 R_i の連想量 A_i を次のように求める。

$$A_i = -P_{pi} \log P_{pi}$$

これは連想マップにおいて、回答語 R_i を表す面積として求められ、円の半径 r_i を次のようになる。

$$(r_i)^2 = A_i/\pi$$

最後に連想量総和 $\sum A_i$ を次のように求める。

$$\sum A_i = - \sum_{i=1}^z P_{pi} \log P_{pi}$$

3. 調査結果

実際に連想法を用いた調査を行った。提示語は「教科（情報）」とし、回答語を書き出す制限時間は50秒とした。調査対象は、活水高等学校の3年生である。すなわち母集団は異なるが、その質は年齢、性差、調査時期、地域、社会的条件など等質だと考えられる。対象者数は、2018年5月は95名、2019年5月は90名であった。

連想法のパラメータで表1の、一人あたりの回答語数は回答語数を生徒数で割ったものである。

加えて、調査で得られた提示語「教科（情報）」の連想マップを図1に示す。連想マップの作成には参考文献⁽²⁾の添付CD-ROMに収録されている

Excel アドイン「連想マップ処理.xla」を使用した。

4. おわりに

表1より2019年の方が2018年と比べて回答語種数、回答語総数ともに少なかった。2019年と2018年の調査では対象者数に5人の差がある。しかしこの差以上に、一人あたりの回答語数に差があり、2019年の対象者が2018年より5.6%から16.2%連想に対して活発ではないと読み取れる。

その結果、エントロピ、連想量総和ともに2019年が少ない。しかし、図1の「教科(情報)」の二つの連想マップを見ると、中心部分にOffice製品や教員名など同様の回答語が想起されており、回答語出現の様相が似ていることが見てとれる。個々の回答語に立ち入って比較しても、2019年に対回答語確率10%を越えた回答語15語の再現率は、1語が入れ代わっただけで、14語93.3%が、2018年の上位15語と同一の回答語で構成されており、二つの連想マップの様相の類似が裏付けられる。

よって連想法を用いれば、母集団が入れ替わっても等質集団であれば、同じ様相の連想マップを得ることが分かった。換言すれば、母集団を構成する個体のばらつきは計測そのものの妥当性を揺るがさないという見通しを得た。したがって、連想法は授業評価フレームワークとして普遍性がある。

謝辞

本研究に際して、ご協力いただきました活水高等学校の教職員ならびに生徒の皆様にご心より感謝申し上げます。

参考文献

- (1) 梅本雄史 田中賢一 上藺恒太郎, 情報科教育における授業評価フレームワークの一提案～連想法の導入～, 日本情報科教育学会第11回全国大会講演論文集, pp.47-48, 2018.
- (2) 上藺恒太郎, 連想法による道徳授業評価—教育臨床の技法, 教育出版, pp.120-133(2011).

表1 連想調査の各パラメータ

提示語	調査年度	回答語種数	回答語総数	一人あたりの回答語数	エントロピ	連想量総和
教科(情報)	2018	184	674	7.1	5.9	21.6
	2019	156	607	6.7	5.8	20.4
パソコン	2018	205	729	7.7	6.2	25.3
	2019	178	639	7.1	6.1	23.5
タイピング	2018	244	642	6.8	7.0	28.8
	2019	190	511	5.7	6.7	23.8

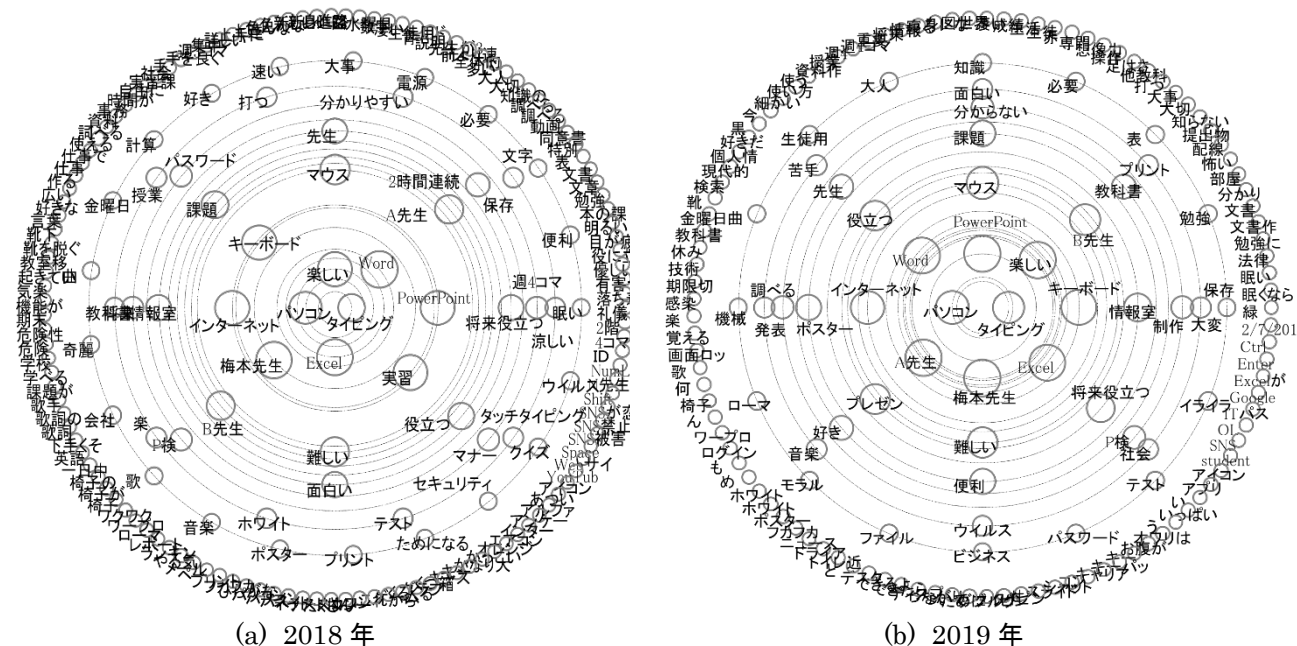


図1 提示語「教科(情報)」の連想マップ

キーボード・リテラシーの変遷

岡田 工

宮川 幹平

土屋 守正

東海大学現代教養センター

東海大学情報教育センター

東海大学理学部情報数理学科

takumi@tokai-u.jpmiyakawa@tsc.u-tokai.ac.jpmtsuchiya@tsc.u-tokai.ac.jp

情報化社会の発展に伴い、ICT 機器が幅広い分野に浸透している。特にスマートフォンについては、目紛しい進化と発展が生じ、2018年の調査では、20代の若者の普及率は95%となっている⁽¹⁾。スマートフォンの入力、音声やカメラによる画像認識もあるが、片手で入力ができるテンキー方式やキーを押す回数を減らしたフリック入力が主流となっている。この影響で、タッチタイピングが苦手な若者が増えている。しかしながら、システム構築やアプリケーション開発などにおいて、タイピングによる入力業務も多い。本発表では、キーボード・リテラシーについて、大学での「情報機器の利用」に関する教育と高校の教科「情報」の内容についてまとめていく。

1. はじめに

コンピュータの入力機器として、マウス、キーボード、タッチパネルなどに加え、音声による入力、カメラやスキャナーを使った画像認識等が利用されている。従来、コンピュータの文字入力では、キーボードによる入力が主流であったが、スマートフォンやタブレットの普及によって、テンキーを利用したフリック入力が主流となってきている。大学生の場合、スマートフォンをほぼ100%所有しており、学生の多くがキーボード入力よりもフリック入力が慣れていると言っている。しかし、大学ではドキュメント作成、プログラミング、アプリケーションやシステム開発など、コンピュータを用いた授業において、キーボード入力が不可欠であり、今後もキーボードを利用した授業が続くと予想される。また、IT社会においてもBYOD(Bring your own device)が進みつつあるが、コンピュータスキルとしてキーボード・リテラシーが必要とする企業は多い。

キーボード・リテラシーの教育は、いつの段階でスタートしていけば良いか、高校の教科「情報」の推移から検討していく。

2. キーボード・リテラシーと教科「情報」

2000年頃は、教科「情報」の導入前であり、高校時代におけるコンピュータへの情報入力の機会がそれほどなかった。また、スマートフォンが一般化する前で、携帯電話での情報利用は、テンキーから入力であった。このような状況下において大学での情報教育の中でキーボード・リテラシーの教育の必要性が生じていた。そのためにタイピングソフトの利用がされて、成果を挙げていた。

2003年に教科「情報」の導入がされ、「情報A」「情報B」「情報C」の3科目は設置された。この3科目の中で、多くの高等学校が利用したのが「情報A」であった。この時期、高校での「情報A」「情報B」「情報C」の選択率は、80%、5%、15%であり、概ねの高校で「情報A」が選択されていた⁽²⁾⁽³⁾。情報Aでは表1の内容⁽⁴⁾が扱われていた。

た⁽²⁾⁽³⁾。情報Aでは表1の内容⁽⁴⁾が扱われていた。

表1 「情報A」

(1) コンピュータを使ってみよう
(2) ネットワークを利用したコミュニケーション
(3) コンピュータを活用した問題解決
(4) マルチメディア作品の制作
(5) デジタル技術と情報社会

「情報A」は、科目の目標が「コンピュータや情報通信ネットワークなどの活用を通して、情報を適切に収集・処理・発信するための基礎的な知識と技能を習得させるとともに、情報を主体的に活用しようとする態度を育てる。」であり、授業の中で「文章の作成」「メールの作成」「HPの作成」の指導が行われていた。

教科「情報」の導入・「情報A」の履修により、高校においてキーボード操作の習得が行われていることがわかる。従って、大学入学時に多くの学生が、キーボード操作を習得していた。この時期より大学の情報教育における「キーボード・リテラシー教育」の必要性が低くなった。

2013年の学習指導要領の改訂により、教科「情報」は、「情報A」「情報B」「情報C」の3科目から「社会と情報」「情報の科学」の2科目の設置へ改訂された。「社会と情報」「情報の科学」の選択率は、80%、20%である⁽³⁾⁽⁴⁾。「社会と情報」「情報の科学」の2科目の中で、多くの高等学校が利用したのが、「社会と情報」であった。また、「社会と情報」では表2の内容が扱われている。

表2 「社会と情報」

(1) 情報とメディア
(2) 情報社会と情報モラル
(3) デジタル情報と情報の活用
(4) 情報通信ネットワーク
(5) 望ましい情報社会の構築

「社会と情報」は、その目的が、「情報及び情報技術を活用するための知識と技能を習得させ、情報に関する科学的な見方や考え方を養うとともに、社会の中で情報及び情報技術が果たしている役割や影響を理解させ、社会の情報化の進展に主体的に対応できる能力と態度を育てる。」であり、「情報 B」の内容を引き継いで発展させる位置づけになっている。また、「情報の科学」が「情報 C」の内容を引き継いで発展させえたものであり、「情報 A」の内容は、「社会と情報」「情報の科学」の中に発展的に含められた（上田、林 [5]、高等学校学習指導要領解説 情報編[6]、高等学校普通教科「情報」改訂のポイント[7]）。

「情報 B」を引き継いだ「社会と情報」では、コンピュータ・ネットワークの仕組み等の理解に重点が置かれ、「情報 A」における「文章の作成」「メールの作成」「HP の作成」に関する指導にはその重点が置かれていない。すなわち、「情報 A」程は、情報の入力技術の習得を行っていない。このような「情報 A」において行われていた実習が削減された点に関して、上田、林 [5]は、「共通教科「情報」では「情報 A」で行われていた実習が削減されたため、コンピュータ操作能力が十分でないまま高校での教育課程を修了する生徒が増える可能性がある」と指摘している。

これと同時に、2007 年より広がってきたスマートフォンの利用とタブレット等におけるタッチパネルの利用へと情報入力の方法がシフトした。

平成 29 年度の「情報活用能力調査（高等学校）」([7])において「1 分間に A4 用紙 1 行程度（40 字程度）の文字入力のできる生徒は、高等学校で 6 %程度、中学生で 2 %程度であると報告している。また、高校生の 94%が自分自身のスマートフォンを利用している。

従って、2013 年以降、高校生においては、それ以前の生徒に比べ、キーボード操作に慣れていないといえる。そのため、大学においても、キーボードリテラシーの教育の必要性が復活した。

3. 企業が求める IT リテラシー

企業において求められている IT リテラシーとして情報処理推進機構（IPA）の IT リテラシースタンダード（ITLS）を表 3 に示す。「B3 操作・表現の技術」において、オフィスツールなどのソフトウェアの特徴と基本操作、論理的で効果的なレポート作成と発信の考え方ができるように求めている。

表 3 IT リテラシースタンダード（ITLS）

A. IT の動向	A1. IT の潮流とビジネスへの影響
	A2. 各種情報システムの特徴
	A3. サービスやソフトウェア・ハードウェアの選択と適用
B. ビジネスの改善・刷新	B1. 情報の取得・分析
	B2. 改善・刷新の実施
	B3. 操作・表現の技術
C. リスク対応	C1. 規程・方針
	C2. 脅威
	C3. 対策
D. IT への投資	D1. 開発・運用の技術
	D2. IT 関連法規
	D3. コンピュータ科学

4. まとめ

2022 年から施行される次の学習指導要領では、「情報Ⅰ」「情報Ⅱ」が設置され、「情報Ⅰ」が必修化される。「情報Ⅰ」においては、プログラミングが導入される。プログラムの作成をどのように習得させるか、見えない点が多いが、「情報Ⅰ」の学習を通してキーボードを利用した情報入力が増え、その操作に慣れた生徒が増えることが予想される。すなわち、キーボード・リテラシーを備えた高校生の増加が見込まれる。

参考文献

- (1) 情報活用の力調査（高等学科）調査結果、文部科学省、2017
- (2) 中野由章、教科書にみる教科「情報」の教育現場における現状と課題、社団法人 情報処理学会 研究報告、2005-CE-80(6), 41-48.
- (3) 中野由章、高等学校共通教科情報科の変遷と課題、情報処理、Vol.59 No.10, 933
- (4) 平成 24 年度教科書 情報 A 最新版 年間指導計画案、啓林館、<https://www.shinko-keiein.co.jp/keirinkan/text/kou/detail/html>
- (5) 教育課程部会情報ワーキンググループ 資料 8,2015
- (6) 高等学校学習指導要領解説 情報編、http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2012/01/26/128200_11.pdf
- (7) 高等学校普通教科「情報」改訂のポイント、http://www.mext.go.jp/component/b_menu/chousa/shotou/056/shiryo/_icsFiles/afieldfile/2010/03/09/1249662_001.pdf
- (8) 独立行政法人情報処理推進機構社会基盤センター 人材プラットフォーム部 IT リテラシースタンダード（ITLS）初版（2018/12/28）
<https://www.ipa.go.jp/jinzai/itss/itls.html>

AI クリエイター育成 SPA プログラミング

林 康弘

中村 亮太

長谷川 理

武蔵野大学データサイエンス学部

yhayashi@musashino-u.ac.jp

ryonaka@musashino-u.ac.jp

o_hase@musashino-u.ac.jp

2019 年 4 月より開設された武蔵野大学データサイエンス学部では、学部一年生を対象とする 2 つの科目群「メディアクリエーション・データデザイン演習」ならびに「データサイエンスプログラミング演習」において、AI クリエイターの育成を目的に「SPA プログラミング」を提案し、試行している。SPA とは、Cyber-Physical Space を構成する要素技術の総称である Sensing-Processing-Actuation の頭文字を取ったものである。本取り組みについて報告する。

1. はじめに

国内の労働人口平均 6720 万人 (2017 年) のうち [1]、IT エンジニアとして労働する人口は平均 12 万人程度 [2] と低い割合である。AI (Artificial Intelligence) 関連ビジネスの高まりにより IT 人材の需要が増えている。また、「中高生がなりたい職業ランキング」 [3] では、IT エンジニアは常に上位に位置している。中途・新人問わずに AI 関連技術に対応できる人材を育成することは社会的課題である。政府もデータサイエンス関連に力を注ぐ方針を示している [4]。以上を社会的背景として、AI クリエイターの育成を目的に武蔵野大学データサイエンス学部は 2019 年 4 月に開設された。

現在の AI システムの社会実装に当たっては、CPS (Cyber-Physical Space) が前提となる。清木 [5] はこの融合空間を構成する要素技術を SPA (S = センシング, P = データ処理, A = 駆動) と表現し、一体の技術として習得することが不可欠と提唱している。そこで本学部では、CPS の理解とそれを構成する SPA の基礎技術を学生に習得させることを目的に「SPA プログラミング」を提案し、試行している。この習得により AI クリエイターになることを志す学生が AI でできることを想像し、自ら AI を創造できる道筋を示すことが期待できる。本稿では、この取り組みについて報告する。

2. CPS と SPA プログラミング

CPS は実世界 (フィジカル空間) にある多様なデータをセンサー等により収集し、サイバー空間におけるデータ処理により分析/知識化することにより、自然や社会環境における問題解決のための情報/価値を創出する概念である (図 1)。

SPA プログラミングは、CPS を構成する SPA を一体の技術として扱い、学生が効率的・効果的にそれらの知識と技能を習得可能とするプログラミング手法である。本プログラミング手法の特徴は以下の通りである。

(特徴 1) BYOD として IoT デバイスと PC を用いて実際に SPA を構築しながら学習する

(特徴 2) 知識先行型ではなく課題先行型として学習し、試行錯誤を楽しむ

(特徴 3) ブロックからコードベースのプログラミングに段階的に発展させる

(特徴 4) Sensing, Actuation, Processing の順に複数のプログラミング言語を取り扱い、学習者の多様な表現に対応する

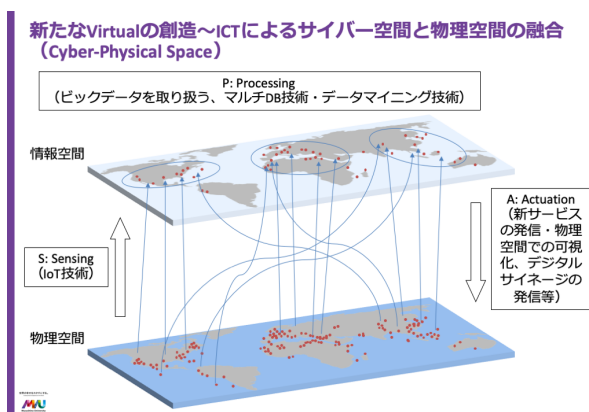


図 1 Cyber-Physical Space の概念図

3. 授業における SPA プログラミング実践方法

学部 1 年生 71 名を対象として、下記の 2 つの必修科目群を科目間連携する形式で 1 年間を通して SPA プログラミングを試行している。

- メディアクリエーション・データデザイン演習 (春学期・S と A に関する内容)
- データサイエンスプログラミング演習 (秋学期・P に関する内容)

学生は micro:bit, Raspberry Pi, Mac/Windows をそれぞれ 1 台所有し、それぞれの機器をネットワーク接続 (BLT および JSON 送信) することにより、SPA 実験環境を用意する。図 2 は春学期実施中のメディアクリエーション・データデザイン演習 (以下、MD 演習) の概略を示す。

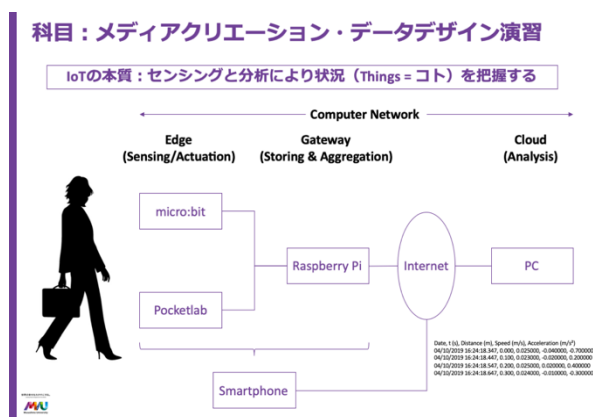


図2 メディアクリエーション・データデザイン演習の概略

春学期開講されるMD演習では、反転学習およびグループワークを取り入れている。学生は実授業の前に課題内容をGoogle ClassroomまたはSlackにて確認でき、課題先行型として学習を進められる。また、必要に応じて知識をインターネットから検索したり、eラーニング教材も利用したりしている。表1はMD演習の課題内容の例を示す。

表1 MD演習の課題内容の例

明るさ・加速度センサー、Bluetooth通信
ブロックベースプログラミングの基本
Raspberry Pi 設定とセキュリティ対策
micro:bit – PC (Bluetooth)接続
ブロックからコードベースプログラミングへ
Processingによるコラージュ制作
p5.jsによる画像処理
Processing.pyによるデータ可視化

MD演習におけるSensingを学ぶセクションでは、学生はmicro:bitを用いているためブロックベースプログラミングから始める。Actuationを学ぶセクションでは学生自身がAIシステムを自ら作成できるようになるためProcessing (Java)を用いてコードベースプログラムを始める。ブロックとの対応を取りながらJavaベースの古典的文法（例：if (x > 5) { println(“large”); }）に親しむ。さらに、JavaScriptはWebベースの可視化、Pythonはデータ分析において多く利用されているため、p5.jsとProcessing.pyを用いてJavaScriptとPythonの文法にも段階的に親しむ。

秋学期開講されるデータサイエンスプログラミング演習では、オブジェクト指向から基本アルゴリズムまで取り扱う。学生がSensingとActuationにおいて基本的なプログラミングに慣れることにより、より仕組みやデータ処理 (Processing) に関して理解を深められると期待される。

また授業環境として、会話開始前に、それぞれのZoomのIDをSlackにより共有することにより、教員、グループ、学生個人のそれぞれのPC・タブレット画面を双方向に画面共有可能とした。教員が自身のPCの画面を全グループのプロジェクトに投影するだけでなく、学生が自身の画面を自分が属するグループや他のグループのプロジェクトに表示できる他、学生が自身の画面を他の学生に共有できる。Zoomを採用した理由として、会話開始の気楽さ、接続の安定性、録画機能、同時接続数、タブレットでの利用が挙げられる。録画された動画データは、Google Driveに永続的にアップロードされ、学生が授業終了後に見返すことが可能である。

現状、履修者はMicro:bitのセンサーを活用してゲームや作曲、データセンシングのプログラムをグループワークの成果物として作成した。また、Processingでは、グループワークによるコラージュ制作によりコードベースのプログラミングおよび関数による分業の必要性等を理解している。

4. まとめと今後の課題

本学部に実施している「SPAプログラミング」について述べた。今後、本取り組みの有効性について確認する必要がある。特に、個人課題の実施を通して、一人一人のプログラミング技能、応用力を把握する。

参考文献

- [1] The Japanese worker population (in Japanese), https://www.mhlw.go.jp/english/wp/wp-hw3/dl/j1_05.pdf
- [2] IT human resource white paper (in Japanese), <https://www.ipa.go.jp/files/000065944.pdf>
- [3] “中高生が思い描く将来についての意識調査2017”, http://www.sonylife.co.jp/company/news/29/nr_170425.html
- [4] “未来投資政略2018 — 「Society 5.0」 「データ駆動型社会」 への変革 —”, https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/miraitousi2018_zentai.pdf
- [5] 清木康: “感性や意味を計量するデータベースシステム～人間と情報システムの記憶系について”, KEIO SFC JOURNAL Vol.13 No.2 2013.
- [6] 林康弘, 深町賢一, 小松川浩: “プログラミング教育における反転授業の実践と評価”, 教育システム情報学会第40回全国大会, A2-2, pp.97-98, 2015.

ビジネスゲーム学習のマルチタスクの影響に関する考察

立野 貴之

松蔭大学

tachino@shoin-u.ac.jp

木原 裕紀

大阪府立寝屋川高等学校

T-KiharaYu@medu.pref.osaka.jp

若山 昇

帝京大学

Wakayama@pobox.com

竹内 俊彦

駿河台大学

takeuchi.toshihiko@surugadai.ac.jp

納庄 聡

甲子園学院高等学校

nousyou@koshien.ac.jp

スマートフォンによるビジネスゲームの学習環境は、潜在的な可能性を秘めていると言える。スマートフォンによる学習の先行研究の多くは、モバイル性を活用した学習が中心である。また、学習端末が異なると学習の姿勢や関心を向上させることも示され、大学生や高校生にとってスマートフォンは、学習意欲を高める情意面を制御できる学習端末である可能性が考えられる。一方、スマートフォンによる学習では、マルチタスクが誘発され、学習の阻害要因となることも示唆されている。本稿では、学生を対象としたスマートフォンに関する調査結果をもとに、高等学校においてビジネスゲーム学習を実施する際のマルチタスクの学習への影響を考察した。

1. はじめに

ICT が身近な学生にとって、スマートフォンによる学習環境は、彼らの情意面に変化を与え学習意識を高める学習端末とも考えられる。先行研究の実践調査でも、スマートフォンを利用したビジネスゲーム学習においてマルチタスク（学習中の「ながら行動」）が誘発され、その影響が肯定的に評価された⁽¹⁾。

授業でビジネスゲームを行う場合は、コミュニケーションをとりながら、情報収集・意思決定を行うなど、マルチタスクが発生しやすい。そのため、マルチタスクを前提としたスマートフォンによる学習意識の制御方法を確立することは、一般的にみられるモバイル性を重視したビジネスゲームよりも高い学習支援の実現が期待できる。

2. 研究の背景と目的

2.1 研究の背景

文部科学省（『ICT を活用した教育の推進に資する実証事業』平成 26 年度）では、学校教育のタブレットによる ICT 化は政府の重要課題の一つとしている。また、著者らの学生を対象とした意識調査やインタビューから得られたデータの分析を進めた結果からは、学習端末の違いにより学習意識の差が確認されている⁽²⁾。つまり、学生にとってスマートフォンなどのタブレット端末は、情意的な側面との親和性が期待できる一方で、潜在的なパフォーマンスが発揮できていないと考えられる。

事前調査では、高校時代にスマートフォンを所有していたかどうかを学生に尋ねたところ、8 割

以上の学生所有していた（n=364）。利用に方法は、「LINE」が最も多く、「音楽」「調べ物、勉強」「ゲーム」の回答が多かった。一方で、高校の授業中にスマートフォンを利用した学習はあったかどうかの質問に対しては、3 割程度であった。

今後のスマートフォンを活用した体験型の授業では、どのようにアクティブにして効果的な授業を進めるかの見通しや、その授業をコントロールできる統率手段が必要である。そのためには、マルチタスクのような学習に影響を与える可能性のある行動の検証は、必要である。

2.2 先行研究

先行研究のスマートフォンを利用した学習では、マルチタスクが誘発され学習の阻害要因となる可能性が指摘されているが、著者らの実践⁽³⁾では、スマートフォンのビジネスゲーム学習でマルチタスクによる負の影響は確認されなかった。

ビジネスゲームでは、スマートフォンを利用することで意思決定をする際に、対面にいる他の学習者の表情などを読み取るなど、ゲーム性が高く楽しく意思決定プロセスの理解を深めていく。このようなアクティブラーニングの要素を含む実践教育の開発が高等学校の情報科教育を促進するためには必要であると、著者らは考えている。

2.3 研究の目的

先行研究におけるアクティブラーニングでは、教材やシステムの改善が主となっている事例が散見される。しかし、これは学習支援の一部でしか

なく、情報科教育においてスマートフォンにおける情意的な側面からの影響を考え、学生の立場に立った学習支援が重要である。本研究では、学生を対象とした学習環境を構築するために、学生のマルチタスクと呼ばれる行動を分析し、その結果から情意的な側面からの配慮や学習支援を考察する。

3. 授業実践と結果

授業調査では、18-19歳の学生64名が参加し、授業実践後に調査を実施した。調査では、Price Gameをスマートフォンで利用した学生が、学習時にどの程度マルチタスクが発生し、学習にどの程度影響があったかを調査した。

表1 調査結果

	質問	検定
Q1	学習が楽しかった	
Q2	学習に興味を持った	*
Q3	学習に発見があった	*
Q4	学習に集中できた	
Q5	学習が意欲的にできた	**
Q6	学習が気楽にできた	
Q7	学習内容を理解できた	
Q8	今後も学習したいと思った	
Q9	ゲーム中に話しかけた	***
Q10	ゲーム中に話しかけられた	*
Q11	ゲーム中に対戦者の顔をうかがった	*
Q12	ゲーム中に関係ないことを考えた	*
Q13	ゲーム中に関係のないことを行った	

p>.05* p>.01** p>.001***

※太文字ゴシックは上位グループ、斜体は下位グループが有意

調査は、Price Gameの上位(n=32)と下位(n=32)の2グループに分け分析を行った。結果として、上位グループの評価平均が全体的に高かった。検定では、Q3, 5, 9, 10, 12において上位グループに高い有意が示され、下位グループではQ2, 8, 11の評価が高く有意が確認された。上位グループはマルチタスクに関して有意に高く、さらに意欲的で発見も多くゲーム成績に影響している可能性も考えられる。

4. 考察

本調査結果からビジネスゲーム学習の姿勢や関心の高さに、マルチタスクの影響によることが示唆された。また、著者らの一連の研究結果では、Price Gameがスマートフォンとの親和性の高さが示されている⁽³⁾。つまり、スマートフォンはマルチタスクを誘発する一方で、学習意欲を高めるため情意的な側面を制御可能な学習端末になることが考える。一方、スマートフォンを利用することのパフォーマンスの向上が、十分に実現できていないとは言えない。

マルチタスクは、シングルタスクに比べて生産性が低いといった否定的な側面が指摘されてきたが、マルチタスクを指導側によって完全に排除することは難しい。しかし、マルチタスクが学習者の情意面に与える影響を明確にし、これを制御し活用することができるようになると、学生だけでなく高校生も同様に学習内容により取り組めることが予想される。

本稿で示した結果は、初年次の学生を対象であったが、今後は高校生を対象に実践を行い、高校生の意識面に配慮した学習環境の授業設計を進めていく。また、今回の実践でマルチタスクの負の影響は確認されなかったが、今後も実践のデータの詳細な分析を継続することで、新たな条件を設定した実験を重ねることで、授業中のマルチタスクの正負の影響が浮き彫りになる可能性はある。

5. おわりに

スマートフォンを活用した体験型のビジネスゲーム学習では、どのようにアクティブにして効果的な授業を進め、どのように授業をコントロールできるかということが重要である。先行研究のビジネスゲームでは、教材やシステムの改善が繰り返されてきた。しかし、これは学習支援の一部にしかない。本来、学習者が利用するスマートフォンが情意的な側面に与える影響を考慮して、スマートフォンの利便性だけでなく学習者の立場に立った学習支援が必要である。

今後は、学習者のスマートフォン利用の技術面からの支援と情意的側面からの支援を結びつける研究が必要である。特に、マルチタスクを焦点化した学習支援は、教育指導要領改訂後も対応できる学習環境の整備につながり、ビジネスゲームを的確に学習に活用することが期待できる。

〈付記〉

本研究はJSPS科研費18K13177, 19K03013の助成を受けたものである。

参考文献

- (1) 立野貴之, 若山昇, 金宰郁, 岸康人, 木原裕紀: ビジネスゲームにおけるマルチタスクに着目した学習者の意識分析, 日本教育情報学会第34回年会講演論文集, pp.200-201 (2018).
- (2) Tachino, T., Yokota, K. & Madden, A.: An Approach to Utilize Ubiquitous Devices for a Game-based Learning Environment, The Journal of Information and Systems in Education, Vol.12, pp.27-38(2014).
- (3) Tachino, T. & KIM, J.: Comparative Study of Tablet and Laptop Devices for Business Game Practice, International Journal of Educational Science and Research Vol.6(5), pp.31-38 (2016).

「情報と職業」における PBL の実践と評価

佐藤 克己

東京学芸大学

樫山 淳雄

東京学芸大学

中村 勝一

福島大学

宮寺 庸造

東京学芸大学

satoyo@u-gakugei.ac.jp hazeyama@u-gakugei.ac.jp nakamura@sss.fukushima-u.ac.jp miyadera@u-gakugei.ac.jp

近年、主体性・協働性を実践的に養うことができる PBL が注目されている。これに伴い、筆者らは、プロジェクトマネジメントの見地から、PBL の手順と支援の観点を体系的にまとめた PBLBOK を開発してきた。この PBLBOK に基づき、東京学芸大学の教職課程認定科目「情報技術と職業」の単元「情報社会における問題解決」にて PBL を実践し、事後調査を行った。結果として、PBL と「企業における ICT 活用」の事例の重ね合わせによって問題解決能力の育成に影響を与えることが確認できた。

1. はじめに

学習指導要領の改訂により、「問題を解決する資質や能力」が重視されている。また、教科「情報」においては「情報活用の実践力の確実な定着」が重視されており、ICT を活用した問題解決について学習することになっている。しかし、高等学校における教科「情報」の教員職員一種免許状取得に必要な「教科に関する科目」では、ICT を問題解決に活かす内容が明示されていない。そのため、問題解決が重視されているにも関わらず、問題解決能力を修得する機会が少ないと考えられる。教科「情報」の教員は、問題解決を教育する立場であり、自ら問題解決能力を身につけ、生徒に教育できるスキルが必要になる。そのための内容を教員養成課程に含めるべきであると考えられる。

これまでに、企業における ICT 活用事例と PBL のプロセスの重ね合わせが行えることを期待し、教科「情報」の「教科に関する科目」のうち、「情報と職業」においてプロジェクトマネジメントに基づいた体系的な問題解決手法を教授することを提案してきた⁽¹⁾。また、問題解決プロセスを最後までやり抜くことをコンセプトとし、プロジェクトマネジメント手法を参考に PBL の定石と支援の観点をまとめた知識体系 PBLBOK⁽²⁾を開発した。そこで、本稿の目的を「情報と職業」での PBL の実践と、授業内容との重ね合わせが行っているかを検証することとする。今回は、PBLBOK に則り「情報と職業」で PBL を実践し、授業内容と PBL との関係について評価した結果を報告する。結果として、PBL と「企業における ICT 活用」の事例の重ね合わせによって問題解決能力の育成に影響を与えることが確認できた。

2. 「情報と職業」の授業設計

東京学芸大学の教職課程認定科目「情報と職業」に対応する科目「情報技術と職業」にて、情報教育コースの大学生 21 名を対象に PBL の授業設計を行った。学習内容は、「IT Text 情報と職業」⁽³⁾を参考にした。また、佐藤ら⁽¹⁾の提案に、

PBL を組み込んだ。表 1 に授業の概要を示す。

第 5 週～第 13 週まで、前半 60 分を学生による個人発表とした。個人発表のテーマは「IT Text 情報と職業」⁽³⁾を参考にした。「企業における ICT 活用」「インターネットビジネス」「働く環境と労働環境の変化」「情報社会における犯罪と法制度」「明日の情報社会」の 5 種類である。発表者以外の学生は、発表を聴き、質疑を行い、評価を行うこととした。また、後半 30 分を PBL のレビューの時間に割り当て、チームごとに進捗確認、形成的評価を行うこととした。

3. 調査と評価

今回、「情報と職業」の中で PBL を扱うことで効果的に問題解決力が身につくか、またその授業の内容を明らかにする。そのため、第 15 回に個人発表の内容が PBL の理解を助けたか、PBL が個人発表の理解を助けたか、PBL の満足度、理解度を調査する。PBL の実践後、質問紙調査を行った。

質問の内容を抜粋し、表 2 に示す。選択肢は、「全くそう思わない」、「そう思わない」、「ややそう思わない」、「どちらでもない」、「ややそう思う」、「そう思う」、「非常にそう思う」の 7 件法で質問を行った。

質問紙調査の結果、20 名から回答が得られた。スピアマンの順位相関係数を算出した。結果を表 3 に示す。

「情報と職業」で問題解決を扱う根拠は、PBL による問題解決プロセスの実践と「企業における ICT 活用」の重ね合わせが期待できることである。ここで、質問番号 3 と質問番号 13,14 の相関係数は、それぞれ 0.46, 0.43 である。これは、PBL が「企業における ICT 活用」の理解を助けたと考えている学生は、問題解決の手順と観点について理解が深められていると言える。これまで「情報と職業」で問題解決を扱う必然性が証明できていなかったが、PBL と「企業における ICT 活用」の重ね合わせによって問題解決能力の育成に影響を与えることが確認できた。

表1 情報技術と職業の概要

週	学習活動	PBL 活動				備考
		企画	計画	実行	評価	
1	オリエンテーション					アナウンス
2	社会における情報活用					
3	情報社会における問題解決 (準備)	○				
4	企業における問題解決とプロジェクト管理	○	○			
5	企業における ICT 活用	○	○	○		
6	企業における ICT 活用		○	○		形成的評価
7	企業における ICT 活用		○	○		形成的評価
8	インターネットビジネス			○		形成的評価
9	働く環境と労働観の変化			○		形成的評価
10	情報社会における犯罪と法制度			○		形成的評価
11	明日の情報社会			○		形成的評価
12	企業における ICT 活用			○		形成的評価
13	企業における ICT 活用			○		形成的評価
14	情報社会における問題解決 (発表)			○		発表
15	情報社会における問題解決 (評価)				○	総括的評価

表2 質問の内容

番号	項目内容
1	PBL が「情報社会と情報システム」の理解を助けたか
2	「情報社会と情報システム」が PBL の理解を助けたか
3	PBL が「企業における ICT 活用」の理解を助けたか
4	「企業における ICT 活用」が PBL の理解を助けたか
5	PBL が「インターネットビジネス」の理解を助けたか
6	「インターネットビジネス」が PBL の理解を助けたか
7	PBL が「働く環境と労働環境の変化」の理解を助けたか
8	「働く環境と労働環境の変化」が PBL の理解を助けたか
9	PBL が「情報社会における犯罪と法制度」の理解を助けたか
10	「情報社会における犯罪と法制度」が PBL の理解を助けたか
11	PBL が「明日の情報社会」の理解を助けたか
12	「明日の情報社会」が PBL の理解を助けたか
13	問題解決の手順は理解できたか
14	問題解決の留意点は理解できたか

表3 質問項目の相関 (抜粋)

番号	13	14
1	0.34 [†]	0.39 [†]
2	0.39 [†]	0.42*
3	0.46*	0.43*
4	0.12	0.16
5	0.31 [†]	-0.04
6	0.12	0.03
7	0.38 [†]	0.20 [†]
8	0.33 [†]	0.35 [†]
9	0.13	-0.15
10	0.19	-0.05
11	0.25 [†]	0.14
12	0.15	0.17
13	-	0.48*
14	0.48*	-

† : $0.2 < \rho \leq 0.4$ * : $0.4 < \rho \leq 0.7$ ** : $0.7 < \rho < 1.0$

また、質問番号 13,14 において、相関係数は 0.48 であった。問題解決の手順の理解度と、問題解決の留意点の理解度に中程度の正の相関が認められた。

さらに、質問番号 1~12 において、1×6, 1×9 を除く相関係数は 0.4 以上であった。66 の相関係数のうち、25 項目の相関係数が 0.7 以上であった。質問番号 1×6, 1×9 の相関係数は 0.2 以上 0.4 以下であった。このことから、「情報と職業」の内容と、PBL との相乗効果が確認できた。

4. おわりに

本稿では、「情報と職業」において体系的な問題解決手法を教授するため、PBLBOK に基づき「情報と職業」での PBL 実践の妥当性について検証した。結果として、「情報と職業」で扱う内容と、PBL 実践との重ね合わせによる相乗効果が確認できた。今後の課題として、より詳細な分析のために問題解決能力の真正な評価法の開発、および PBL の支援システムを開発する。

参考文献

- (1) 佐藤克己, 樋山淳雄, 宮寺庸造: 課程認定科目「情報と職業」における体系的な問題解決手法の提案, 日本情報科教育学会 第 6 回全国大会 講演論文集, pp.23-24, (2013).
- (2) Y. Sato, A. Hazeyama, and Y. Miyadera: Development of a Project/Problem based learning body of knowledge (PBLBOK), Proc. IEEE 8th International Conference on Engineering Education 2016 (ICEED 2016), pp.181-186, (2016).
- (3) 駒谷昇一, 辰己丈夫: IT Text 情報と職業 (改訂 2 版), オーム社, (2015).

プログラミング教育イベントを利用した高校生の教育実践

浅見 大輔

長野県諏訪実業高等学校

dh1020@nagano-c.ed.jp

新学習指導要領の告示により、小学校をはじめとしてプログラミング教育への関心が社会的に高まっている。筆者は勤務校の3年次選択科目として設置されている商業科目「プログラミング」において、プログラミングに必要な知識・技能の習得を目指してプログラムの作成実習を中心とした授業を展開している。本稿では、プログラミング教育イベントを利用して、高校生の学習意欲や能力向上を図った教育実践について報告する。

1. はじめに

筆者はこれまで本校商業科の小学科である会計情報科の3学年選択科目「プログラミング」で、ScratchやJavaScriptを利用してプログラム作成実習を中心としたプログラミング教育を行った⁽¹⁾。平成30年度は生徒のスマートフォンを利用したアプリ開発などの授業を実施してきた⁽²⁾。

本年度も昨年度までと同様に、導入としてScratchを利用してプログラミングの基礎に関する指導を行っている。本年度は「Scratch Day 信州2019」というイベントで生徒がScratchで作成したプログラムを発表することを目標にして授業を展開した。

本講演では、イベントを利用することで高校生の学習意欲や能力にどのような変化があったのか調査結果を報告する。

2. Scratchによるプログラム作成の指導

プログラミングに関する指導の導入として、ブロックによるビジュアルプログラミングが行える「Scratch」をオンラインで利用した。Scratchはブラウザで動作するので、学校などの新たなソフトウェアのインストールが制限されている環境でも利用しやすい。また、2019年1月にリリースされた「Scratch3.0」では、パソコンだけでなくスマートフォンやタブレットにも対応し、より幅広い環境でプログラミングを行うことができるようになった。様々な環境で利用できることは、教室での利用やイベントなどでは重要なポイントである。

導入の授業として、教師がプログラムの例を示しながら、ループや条件判定、乱数、変数、配列、関数など、プログラムの基礎について指導を進めた⁽³⁾。プログラミングの教科書ではこれらのプログラムの基礎やアルゴリズムについてフローチャートやプログラミング言語で示されているが、それらを読むだけでは理解することは難しい。Scratchを利用して実際にプログラミングをすることで、スプライト(キャラクター)の動作や変数

の変化などを視覚化することができ、より効果的にプログラムの基礎について学習することができると考えた。また、二分探索やソートなどのプログラムを作成したり、関数や再帰的处理を使った図形の描画や、メッセージを利用して複数のスプライトを制御したりするなど、応用的なプログラムについても扱った⁽⁴⁾。プログラムの基礎やアルゴリズムについてある程度理解ができた生徒たちが感じたところで、自身で考えて作品を制作する学習活動に移行した。

3. Scratch Dayに向けた作品制作の指導

「Scratch Day」とは、Scratchで作成した作品を公開したり発表したりする世界各地で行われているイベントで、長野県では2018年に松本大学を会場として初めて開催され、本年度も「Scratch Day 信州2019」6月9日に開催された。このイベントに出展し、自らの作品を小学生に遊んでもらうことを目標のひとつとして、作品制作の授業を展開した。指導上のねらいとして、ターゲットを「小学生」と明確にすることで作成するプログラムの内容を考えやすくしたり、自分の作った作品が実際に遊んでもらえることで学習意欲の向上を図ったりした。また、イベント当日に生徒が説明しながら作品で遊んでもらうようにすることでコミュニケーション能力やプレゼンテーション能力などの向上を目指した。

リズムゲーム、シューティングゲーム、ブロック崩し、バッティングゲーム、RPG、四則演算ゲーム、レースゲームなど生徒たちがそれぞれ考えた作品を各自で作成した。生徒たちは作品に必要なプログラムの動作を実現するために、どんな処理や構造が必要なのかを試行錯誤しながらプログラムを作成していくことで、プログラミングに関する知識・技能を身につけていった。

4. 結果と考察

Scratch Dayには12名の生徒のうち、7名が参加し、参加していない5名については作品の出

展だけ行った。イベントを利用した学生の指導に関する教育実践^(5,6,7)を参考にして今回のイベントへの出展や参加により、生徒たちの意識にどのような変化があったのかを調査した。

「小学生に楽しんでもらうことを目標にしたことは、学習意欲の向上に影響しましたか」という質問には9人が「とてもやる気になった」、3人が「少しやる気になった」と回答している。生徒の学習意欲はねらい通り高まったことがわかる。

「作品の作成を通して変数、ループ、条件判定、

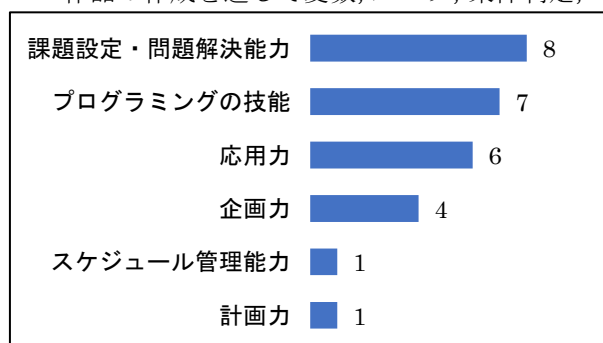


図1 制作活動を通じて獲得・向上したと感じた能力

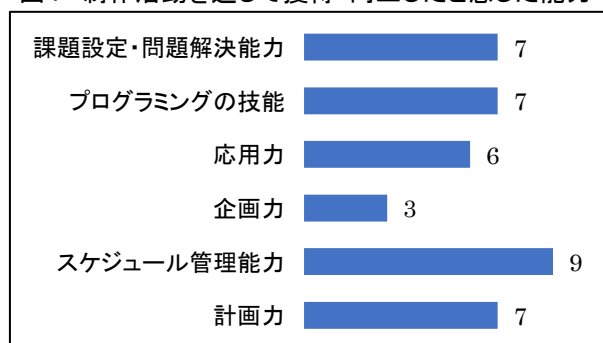


図2 制作活動を通じて不足していると感じた能力

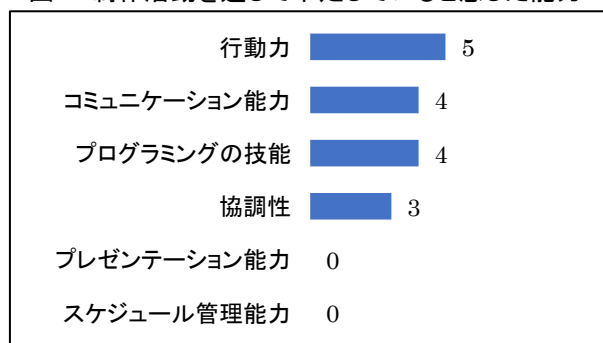


図3 参加・発表を通じて獲得・向上したと感じた能力

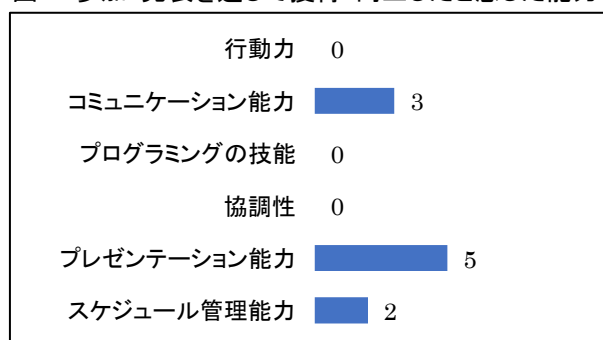


図4 参加・発表を通じて不足していると感じた能力

メッセージなどの理解は深まりましたか」という質問では3人が「とても深まった」、7人が「深まった」、2人が「まだ理解不足」と回答している。多くの生徒は作成を通じてプログラミングに関する知識・技能を高めることができた実感しているようである。

図1のように多くの生徒が「課題設定・問題解決能力」や「プログラミングの技能」「応用力」などが向上したと感じている。一方で図2のように、不足していると感じた能力でもこれらの項目の回答が多くなっている。「スケジュール管理能力」についてはほとんどの生徒が不足していると感じているようである。期日までに思い通りのプログラムを完成することができた生徒が少なかったことが理由と考える。

イベントに参加した7人に対してイベントへの参加・発表で獲得・向上したと感じた能力や、足りないと感じている能力を調査した。獲得・向上した能力としては図3のように「行動力」や「コミュニケーション能力」、「プログラミングの技能」、「協調性」などが挙げた。一方で不足している能力は図4のように「プレゼンテーション能力」が多くなっており、子どもたちにプログラムの説明が十分にできなかったという反省が挙げた。

今回のイベントを活用した実践教育によって生徒の学習意欲やプログラミングに関する知識・技能を高めることは成功したと考えられる。その一方でもう一つのねらいとしていたプレゼンテーション能力などの向上については今後の課題である。

参考文献

- (1) 浅見大輔・室谷心：ScratchとJavaScriptによるプログラミング教育の実践，情報科教育学会第10回全国大会講演論文集，pp.113-114(2017)。
- (2) 浅見大輔・室谷心：JavaScriptによるスマートフォンアプリ開発教育の実践，情報科教育学会第11回全国大会講演論文集，pp.17-18(2018)。
- (3) 中植正剛・太田和志・鴨谷真知子：Scratchで学ぶプログラミングとアルゴリズムの基本，日経BP社(2015)。
- (4) 石原淳也・阿部和広：Scratchで学ぶアート＆サイエンス，日経BP社(2018)。
- (5) 長谷川誠・石田宏司：教える機会を活用した新しい教育プログラムの試み，電気学会論文誌A，Vol.126，No.7，pp.603-611(2006)。
- (6) 長谷川誠：プロジェクトチームによる科学啓発活動の学生教育効果，応用物理教育，Vol.39，No.1，pp.31-34(2015)。
- (7) 室谷心：地域イベントで子供に教える機会を利用した情報科教職課程学生の教育，日本情報科教育学会学会誌，Vol.8，No.1，pp.61-69(2015)。

高校教員から見た情報科「情報 I」用プログラミング言語と教員研修用教材

現職教員へのアンケート調査から

高橋 等

静岡産業大学

h-taka@ssu.ac.jp

次期学習指導要領から実施される「情報 I」ではプログラミング学習を実施するため、プログラム言語の選択が課題になっている。また、文部科学省から公表された「高等学校情報科「情報 I」教員研修用教材」では具体的な授業内容が示され、現職教員や研修担当者は準備を始めつつある。そこで、教員間の情報共有と研修担当者のための情報収集を目的に、現職の高校教員にアンケート調査を行った。ここではその一報を報告する。

1. はじめに

次期学習指導要領から実施される「情報 I」に対応するために、教員研修用教材が公表され、教育委員会主管等の研修会も開催される。

しかし、これまで情報活用の実践力の指導として、ワープロ、表計算ソフト等を指導してきた教員にとって、プログラミングを「アルゴリズムとプログラム」「モデル化とシミュレーション」の内容で扱うには、相当の研修時間と努力が必要である。また、プログラミング言語の選定やインストールなどのコンピュータ環境の整備も必要であり、プログラミングの知識や経験の少ない教員にとっては負担や不安が大きいと考えられる。

そこで、プログラミング言語の選定や教員研修用教材について、他の教員がどのように考えているのか情報を共有をするとともに、研修を効率よく行うための情報収集を目的にアンケート調査を行った。

2. 調査対象

調査は過去に静岡産業大学が主催した情報教員セミナーに参加した教員、及び静岡県総合教育センター主催の研修に参加予定の教員に呼び掛けて、Web アンケートを実施した。本稿執筆時はアンケート協力の呼び掛けから間もないため回答者は 9 人であるが、調査は継続しているので回答者は増える見込みである。

なお、回答者中 6 人が商業科、工業科で授業を担当していることに留意していただきたい。

3. プログラミング言語について

3.1 プログラミング言語の指導経験と導入希望

15 種類のプログラミング言語について調査を行ったところ、授業で指導経験がある言語は、JavaScript,VBA,Java,C,C++が 50%超と多く、次

に Scratch が続く。また、「情報 I」の指導に適した言語としては、JavaScript,VBA,C,Scratch が 30%超と多い。ただし、VBA は適していないという意見が 10%程度あり回答が分かれている。Python,PHP,Ruby,R については、40%超の教員が個人的な興味で学びたいと回答している。Swift,ドリトル,Logo,Unity,Minecraft,POV-Ray についてはよく知らないという回答が 60%超である。

3.2 プログラミング言語の選択条件

プログラミング言語の選択条件として、70%超が重要としたのは、「教科書や指導書に使用されている言語であるか」「市販の関連書籍が多い言語であるか」「Web に関連記事や情報が多い言語であるか」「将来社会で多く使用される言語か」「授業内容に沿った最低限の機能を備えた言語であるか」「教室の PC でストレスなく稼働するか」である。特に「エディタなどの環境が揃った言語か」「インターネットに接続しなくても稼働するか」であることを 90%が重視している。逆に「小中学校で使用している言語であるか」「ビジュアル言語であるか」は重視しないという回答が 30%超ある。

3.3 プログラミング学習を展開する際の課題

プログラミング言語導入時の課題は、「言語の導入・決定を誰に相談したらよいか分からない」という回答が 50%超と多く、「希望する言語を導入する予算がない」「新たに言語をインストール権限がない」「言語をインストールできる HD 容量がない」「言語を動かすための CPU スペックが足りない」「言語を動かすための Web 環境が不十分」という回答は 20%前後で回答が分かれた。

指導者の課題は「プログラミング言語の指導経験がないまたは少ない」「プログラミング言語の研修を受講できないまたは受講機会が少ない」とい

う回答が 60%超と多い。特に「学校内で相談できる同僚教員がいないまたは少ない」「大学入試との関係が分からない」ことを強く思う回答が 50%と多い。「プログラミング学習の指導目標が分からない。または分かりにくい」「プログラミング学習の教科書がないまたは手に入らない」「プログラミング学習の指導例がないまたは少ない」「プログラミング学習の教材がないまたは少ない」「プログラミング能力を評価する試験や課題の作成方法が分からない」「プログラミングの課題を評価するのに掛かる手間や時間が分からない」については 10%から 30%で回答が分かれた。

生徒の課題は「コンピュータに関するレディネスの欠如が予想させる」「コンピュータに関するレディネスのばらつきが予想させる」「言語活動、数理解理解など、基礎的なレディネスの欠如が予想される」「言語活動、数理解理解など、基礎的なレディネスのばらつきが予想される」と言う回答が 80%を超えた。「情報科目について興味関心がない」については 10%から 30%で回答が分かれた。

4. 高等学校情報科「情報Ⅰ」教員研修用教材について

研修用教材の学習 1 から学習 24 のテーマについて、教師にとっての難易度、生徒にとっての難易度、指導項目の数について質問した。また、第 3 章コンピュータとプログラミングの学習テーマについてはさらに單元ごとに研修の必要性について質問した。

4.1 教師にとっての難易度

ほとんどのテーマについて、「理解できている」「研修を受ければ理解できる」と言う回答で、「理解が難しい」と言う回答は 10%である。「研修を受ければ理解できる」が 50%超のテーマは「学習 9 情報をデザインすることの意味」「学習 11 デザインするための一連の進め方」「学習 22 量的データの分析」「学習 23 質的データの分析」である。

4.2 生徒にとっての難易度

「第 1 章 情報社会の問題解決」「第 2 章 コミュニケーションと情報デザイン」の各学習テーマについては、「生徒にとって適度な内容」と言う回答が 50%以上を占め、「易しい」「難しい」と言う回答はない。対して、「学習 15 応用的プログラム」「学習 15 アルゴリズムの比較」「学習 16 確定モデルと確率モデル」「学習 17 自然現象のモデル化とシミュレーション」「学習 18 情報通信ネットワークの仕組み」「学習 19 報通信ネットワークの構築」「学習 22 量的データの分析」「学習 23 質的データの分析」「学習 24 データの形式と可視化」は

50%超が「生徒にとって難しい内容」としている。

4.3 学習項目の数

学習項目の数については、ほとんどが「適当と感じる」と回答しているが、「学習 3 情報に関する法規、情報モラル」「学習 16 確定モデルと確率モデル」「学習 19 報通信ネットワークの構築」については 20%が少ないと回答している。

4.4 「アルゴリズムとプログラミング」「モデル化とシミュレーション」の授業時間

「アルゴリズムとプログラミング」の指導に必要と考える授業時間(50 分)の平均は 16.3 時間、実際に実施できる授業時間の平均は 13.1 時間、「モデル化とシミュレーション」の指導に必要と考える授業時間の平均は 13.3 時間、実際に実施できる授業時間の平均は 11.8 時間であった。

5. まとめ

本稿執筆時のアンケート回答者には、商業科と工業科の教員が半数以上含まれる。このことは、普通高校で共通教科「情報」を担当している教員の意見が少ないと言えるが、高校生へのプログラミング授業の経験がある教員の意見として、特にプログラミング言語の選定においては貴重であると考える。また、指導内容では「学習 14 応用的プログラム」「学習 15 アルゴリズムの比較」「学習 16 確定モデルと確率モデル」「学習 17 自然現象のモデル化とシミュレーション」について、より丁寧な研修を求める回答が多いので、研修担当者はこれらの内容を重点的に指導・助言すべきであると考ええる。

6. おわりに

当初本アンケート調査は現職教員を対象としたものであったが、対象を小中学校教員、大学教員、指導主事、一般まで拡大して実施している。アンケート回答者には集計結果をフィードバックしているので、回答にご協力いただければ幸いである。アンケート URL <http://f-ssu.com/johoanke/>

参考文献

- (1) 文部科学省：高等学校情報科「情報Ⅰ」教員研修用教材, http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1416756.htm
- (2) 文部科学省：高等学校学習指導要領（平成 30 年告示）解説情報編, http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2019/03/28/1407073_11_1_1.pdf

プログラミング教育を継続する学習環境構築の重要性

—大学・短期大学入学前情報教育の学習経験アンケート結果より—

安谷 元伸

四條畷学園短期大学ライフデザイン総合学科

m-yasutani@jc.shijonawate-gakuen.ac.jp

プログラミング教育が小学校で実施される状況の中、大学・短期大学では本来学ばれているはずの「情報」の学習を経験せずに入学する学生が確認されている。そこで、その実情をアンケートにより把握し課題の明確化に取り組んだ。結果からは、校種による課題と共に繰り返し学ぶ内容は記憶感覚や有用感覚が強い状況も確認された。そのため、プログラミング教育の充実と定着には校種を超えた継続的な学習の枠組みを設けることが記憶や有用感覚を高め、課題に対して有効になり得ると考えた。

1. はじめに

2020年度より小学校でプログラミング教育が完全実施となり、K12を通して「情報」の学びの重要性は増している。一方、プログラミング教育の実施に対しては小学校現場の戸惑いも見られる。また、高等教育に目を向ければ「初年次教育」で小・中・高等学校で学習を行っているメディアの操作やアプリケーション学習に取り組まなければならない実情も報告され⁽¹⁾、プログラミング学習は専門的な教育の範疇とされる傾向が強い。

実際、筆者の勤める四條畷学園短期大学では、1年生の必修教科「情報基礎」で毎年行っているアンケートの「情報教育を受けてきましたか」との項目においても「受けていない」「分からない」と答える学生の姿が例年確認されており、プログラミング経験を含めてコンピュータスキルなどの学生能力の二極化が問題となっている（図1）。

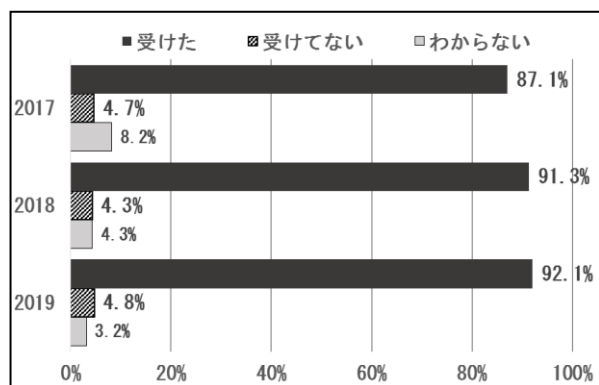


図1 短期大学1年生の情報教育学習経験の回答

今後、プログラミング教育の内容の充実と定着、滞りない実施のためには、このような情報教育の断絶となる要素は問題となる。そこで、質問紙によるアプローチによって「情報」の学びの実情を把握し、課題を明確化することに取り組んだ。

2. 調査方法

短期大学1年生にアンケート調査を実施した。また、4年制大学の1年生に対しても同様のアンケート調査を行うことで回答が特定の環境による偏りが生じないように試みた。調査対象は以下の表の通りである（表1）。

表1 アンケート調査回答者内訳

	履修者 (人)	回答数 (人)	回答率 (%)
短期大学生	63	61	96.8%
4年制大学生	73	63	86.3%
全体	136	124	91.6%

2.1 調査方法

短期大学、4年制大学共に1年生の前期に行う情報系の必修授業の時間内にマークシート方式でアンケートを実施した。回答は無記名とし、集計結果から個人の特定ができないデータとして授業時間内に回収した。

2.2 調査時期

アンケート実施時期は、短期大学、4年制大学共に大学入学以前の記憶状況を考慮して、4月末から5月の第1週に行った。

2.3 調査項目

小学校、中学校、高等学校を3つの区分として設定し、選択肢は5つの操作スキル関連の内容と5つの座学的な内容、さらに項目欄外の選択肢として「覚えていない」をマークし、学習の経験がない場合は「学んでいない」として×を記載して示すアンケートとした。質問項目は学習した内容について、記憶感覚を問う項目と有用感覚を問う項目に大別できるよう構成した。アンケート集計結果は以下の表2の通りであった。

表2 大学・短期大学入学前情報教育の学習経験アンケート結果

	小学校		中学校		高等学校	
	最も記憶口ている	役立つと感じた	最も記憶口ている	役立つと感じた	最も記憶口ている	役立つと感じた
パソコン操作練習	36.3%	29.0%	14.5%	14.5%	12.1%	16.9%
ワード等の操作練習	4.0%	7.3%	21.0%	22.6%	46.8%	45.2%
メールの使い方	0.0%	0.0%	2.4%	1.6%	0.0%	0.0%
インターネット操作	14.5%	15.3%	11.3%	10.5%	8.1%	3.2%
プログラミング	0.0%	0.0%	5.6%	0.8%	4.8%	2.4%
情報の性質や特徴	0.8%	0.8%	2.4%	2.4%	3.2%	4.0%
メディアやハードの学習	0.0%	0.0%	0.8%	0.0%	1.6%	1.6%
著作権や関連の学習	0.8%	0.8%	2.4%	2.4%	1.6%	3.2%
ネットワークの知識	2.4%	2.4%	5.6%	5.6%	6.5%	4.0%
情報セキュリティの学習	0.8%	0.0%	1.6%	1.6%	1.6%	1.6%
覚えていない	34.7%	38.7%	25.8%	31.5%	12.9%	16.9%
学んでいない	5.6%	5.6%	6.5%	6.5%	0.8%	0.8%

3. 調査結果

結果では、学習の記憶と有用の感覚は必ずしも一致していなかった。また、小、中、高等学校のいずれかで情報を「学んでいない」の回答も確認され、中学校でその割合が最も高かった。

記憶感覚では、コンピュータスキルに関わった内容で高い数値が確認された。小学校では基礎的なパソコン操作に高い数値が見られるが、中学校、高等学校になるにつれ Word, Excel, PowerPoint 等のアプリケーション等の操作練習の数値が高くなる傾向が見られた。また、プログラミング学習の記憶感覚は、中学校が最も高かった。

さらに、上記データの項目欄外の「覚えてない」にマークされたデータ以外を「全て覚えている」として処理し、各区分で要素を整理して集計したところ、以下に示すグラフが得られた。

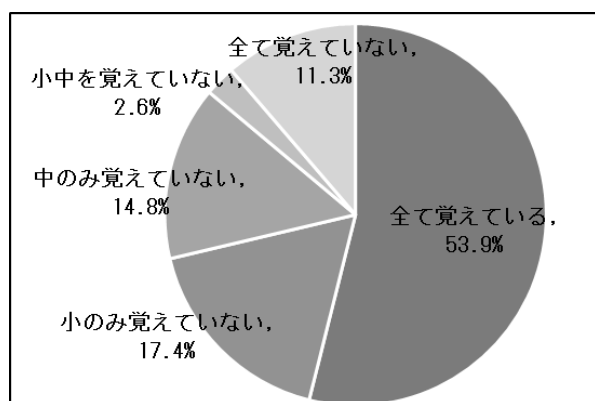


図2 各区分「覚えていない」の要素別割合

「高等学校のみ覚えていない」、「小学校・高等学校を覚えていない」は0%だったためグラフ要素からは除外した。「全て覚えている」が最も高く、次いで「小学校のみ覚えていない」が高かった。これは経年による忘却が要因として考えられる。次に「中学校のみ覚えていない」の数値が高いが、「小学校・中学校を覚えていない」と数値の差を比較すると、記憶影響以外の要因も考えられた。

4. 考察

表2の結果からは、記憶感覚、有用感覚ともに操作スキル感覚が高い傾向が見られた。これは、小学校、中学校、高等学校で繰り返して学ぶ基本内容であるため強く記憶に残っているのだと考えられる。逆に小学校で「メディアやハードの学習」の記憶感覚が無いのは扱われていないためである。そのため、情報の学びにおいても、校種間を超えた継続的な学習を続けることが内容を記憶に残し、有用性の実感に対しても有効だと考えられる。

他方、図2に見られる「中学校のみ覚えていない」の数値要因については、中学校の情報教育は技術分野が主として役割を担っているが、技術分野の年間時数には余裕がなく、プログラミング教育はもとより情報教育にかかる時間が限られる実情などが反映されている可能性が指摘できる。

5. おわりに

小学校で行うプログラミングの学びが高等学校「情報Ⅰ・Ⅱ」へと接続していくには、記憶感覚からも継続的な学習が必要であることが伺えた。しかし、現状の情報教育には今回の調査結果からも学習の断絶と捉えられる状況も存在していた。

以上より、小学校のプログラミング教育の実施と共に義務教育の段階から情報教育の時間を設定して学習時間の安定化が図られれば、中学校における課題の解決を図り、継続的なプログラミング教育の実現が期待できるのではないかと考える。今後、小学校や中学校の現場においてそのような実践に取り組み、効果の検証を進めていきたい。

参考文献

- (1) 桑原達也, 緒賀正浩, 貞清裕介, 榎本立雄: 大学初年次教育における情報リテラシー教育の課題—ICT スキルの二極化問題と情報モラル問題に焦点を当てて—, 明星大学大学院教育学研究科年報, 第3号, 59-70 (2018)

テキスト型プログラミング言語へのスムーズな移行の検討

中村 佐里

自由学園高等科

sari.nakamra@pfr.jiyu.ac.jp

遠藤 敏喜

自由学園最高学部

end@pfr.jiyu.ac.jp

波多野 和彦

江戸川大学

khatano@edogawa-u.ac.jp

プログラミング学習では、学習者課題を工夫する以外にも、学習者に合わせ、開発環境や言語を選択することが重要である。本稿では、ビジュアルプログラミング言語から、テキストプログラミング言語へどのような移行が望ましいかを検討した。テキスト型プログラミング言語への「足場かけ」として、Excel の論理関数を用いた条件式を学習内容に取り入れ、実践した結果、学習者にとって身近なツールを用いた学習内容は「足場かけ」として有効である可能性が示された。

1. はじめに

新学習指導要領において、新科目「情報Ⅰ」で必修化されるプログラミングでは、対象の役割や働きを分析し、問題を切り分け、必要な手順などを論理的に組み立てること、並びに、試行錯誤を繰り返しながら不備な点を探して修正し、解決に至る道筋を探ることなどを学習することになる。

しかし、前述の対象の分析や仕組みの解明などの学習方略は、生徒にとって馴染みが薄く、「難しい」といった苦手意識を持つ者が多い。

このような苦手意識等を解消するためには、課題のレベルを明示し、生徒自身が選択できるよう課題を用意することによって、本来の授業目標へ至ること示唆されているが⁽¹⁾、それ以外にも、学習者の習熟度に合わせて、プログラミング学習の開発環境や言語などを検討することも重要である。

特に、プログラミング学習で使用する言語は、我々の日常生活で使う言葉とは異なり、独特の考え方や作法がある。学習者は文法的な誤りやタイプミスによるエラーが起きても、自分自身で間違いに気づくことができず、デバッグ作業に大きな負担を感じることが多い。そのため、学習の導入段階では、デバッグ作業の負荷軽減のため、間違いに気づきやすい「Scratch」のようなビジュアルプログラミング言語（以下、「ビジュアル言語」とす）を利用することは有効である⁽²⁾。しかし、プログラムの構造体や複雑な処理を学習するなど、学習者の学びを広げ、次の段階へ導くには、ビジュアル言語から、プログラムを文字で記述するテキスト型プログラミング言語（以下、「テキスト型言語」とす）へ移行していく必要がある。

そこで、学習者のレディネス等の調査を踏まえ、プログラミングの初学者がビジュアル型言語からテキスト型言語への移行するための学習内容を検討した。

2. ビジュアル言語からテキスト型言語への移行

2.1 「足場かけ」の必要性

教育課程上 2 単位の学習時間数の中では、プログラミングを扱う時間数は限られており、すべての生徒がプログラミングを学習するのであれば、プログラミングの技術を習得するよりも、論理的な思考や創造力を育むことに注力しなければならない。ところが、生徒にパソコンの知識や技術に不安がある場合、プログラミングの技術の理解に迫られ、授業目標や活動の意味を理解せずに終わる可能性がある。

そのため、生徒がつまづかないように、ビジュアル言語を用いて学習し、次の段階としてテキスト言語を学ぶなど、学習のステップを細かく設定していくことが必要である。

そして、学習者がプログラミングの有用性に気づき、学習内容に価値を見出すためには、その学習過程において、様々な「足場かけ(scaffolding)」を教員が整えていくことが重要である⁽³⁾。

2.2 授業内容の検討

そこで、どのような「足場かけ」が必要であるかを検討するにあたり、生徒のプログラミングに関するスキルや意識を調査した。

教科情報の「社会と情報」履修者（高1女子：42名）にプログラミングの経験を質問したところ、88.1%が「学習経験がない」と回答した。そのため、学習上の負担の軽減と、テキスト型言語を習得する際の足場かけとして有用に機能されたことに鑑み⁽⁴⁾、本実践では、プログラミング学習の導入としてビジュアル言語（Scratch）を利用することを第1の「足場かけ」とした。

しかし、授業時の振り返りから、単純にオブジェクトを動かす授業回では「面白かった」「理解できた」などのコメントが多かったが、分岐処理や繰り返し処理、並列処理などを含む授業回では、「少し複雑であり理解できなかった」「上手くオブジェクトが動かない」などプログラム構文の難

しさを感じ、苦戦している様子が伺えた。

プログラミングの学習者が、初期段階で難しいといった印象を持つのは、プログラムの制御構造の理解が十分でないことが関係しており、プログラムの実行時の処理の流れを、プログラムを作成する段階で正しくイメージできるようにすることが必要である⁽⁴⁾。

そこで、プログラムの制御構造の理解を促すため、第2の「足場かけ」を検討した。生徒の54.8%が、表計算での「関数」を使うことができると回答していることから、生徒に馴染みのある表計算ソフトウェア (Excel) の論理関数を利用することとした。

論理関数である「IF 関数」を用いて論理式を作成し、条件に応じて値を返すことを体験させる学習内容を検討した。まず、ビジュアル言語を用いて、プログラムの制御構造を説明し、実際にプログラムを作成した後、図1のように、Excel のワークシート上にテストの得点表を作成し、点数に応じて、「合格」「不合格」を表示させる関数を考えさせた。

Excel で関数を入力する場合、構文に間違い等があるとエラー表示されるため、自分で間違いを見つけやすく、ほとんどの生徒が表を作成し、論理式の確認をすることができた。余裕のあった生徒は別の条件を検討したり、論理式を入れ子にして、複数の条件を設定するなど、学習を深めることができた。

例えば、テストの点を判定する表を作成するとします。条件を60点以上なら合格、59点以下なら不合格とします。この場合、どのように条件を分岐させれば良いでしょうか？

実は、Excel には「IF 関数」と呼ばれる関数があり、条件を設定し、その条件に従って、数や文字を返します。右の例ではセル A7 から E9 まで次のような式が入っています。

	A	B	C	D	E
1	A組	数学テスト点数			
2		19	76	86	50
3		88	79	30	99
4		59	60	77	73
5					
6	A組	数学テスト判定			
7		不合格	合格	合格	不合格
8		合格	合格	不合格	合格
9		不合格	合格	合格	不合格

=if(セル>59, "合格", "不合格")

上の式の「セル」には、テストの点数が入っているセルを入力します。
例えば、セル A7 で判定する場合は、「19点」が入っている「A2」を入れます。

フィズバズゲームでは、3の倍数かどうかの判定式を作りましたが、Excel でも同じような考え方をして、条件式を作成することができます。

図1 Excel の論理関数を扱ったプリント

3. 学習者へのアンケート調査結果

プログラミング学習の授業後に、授業全般について尋ねたところ、「Excel を使ってプログラミングの考え方を学んだこと」については、78.6%が肯定的 (大変良かった、良かった) に回答しており、生徒にとって、身近なアプリケーションを用いて、論理式を学習したことは、「足場かけ」として有効に働いたといえる。

授業時間の関係上、Excel VBA を使った実習には至らなかった。しかし、このような「足場かけ」が有効である可能性が示されたことで、Excel のセル参照機能を使って、定数変数の考え方を学んだ上で、同じプログラムを VBA で作成する、Excel の論理式を用いた学習にバリエーションを持たせるなど、プログラミング学習を広げる可能性が期待される。

4. 今後の課題

テキスト言語への移行がスムーズに行われることにより、生徒のプログラミング学習が広がっていくことは望ましいが、あくまでプログラミング技術は問題解決の道具立てであることを理解させる必要がある。本学の大学部では、特色ある教育課程を生かし、学生の立場から学内の学習環境の改善を検討し、専門ゼミでのアプリ開発を行っている⁽⁵⁾。このような学内での問題解決は、プログラミング技術と社会との関わりについて、生徒の「足場かけ」となるであろう。

様々な「足場かけ」を検討しながら、習熟度に応じたプログラミング学習のカリキュラムの開発を試みたい。

参考文献

- (1) 中村 佐里, 波多野 和彦, 三尾 忠男:「初学者の視点を踏まえたプログラミング授業の設計と実践 -「情報 I」へのスムーズな移行に備えて-」, 日本情報科教育学会誌, Vol.11, No.1, pp.43-48 (2018).
- (2) 杉浦 学, 松澤 芳昭, 岡田 健, 大岩 元:「アルゴリズム構築能力育成の導入教育: 実作業による概念理解に基づくアルゴリズム構築体験とその効果」, 情報処理学会論文誌, Vol.49, No.10, pp.3409-3427 (2008).
- (3) プロフィ, J.E.中谷素之 (監訳):「やる気を引き出す教師 学習動機づけの心理学」, 金子書房 (2011).
- (4) 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」, 研究報告コンピュータと教育(CE), 2013-CE-119(2), pp.1-11 (2013)
- (5) 中村 佐里, 小池 万緑, 中田 樹, 中村 弥生, 遠藤 敏喜:「学生による学内ポータル開発の試みー調査に基づくアプリ機能の検討ー」, 日本教育工学会研究報告, JSET19(1), pp.213-216 (2019)

情報科におけるリフレクションシートを活用した授業実践と 授業改善・多面的評価の実現の可能性

隅田 詠吉[†]

[†] 津田学園高等学校

Email: sumida.eik@tsudagakuen.ac.jp

主体的・対話的で深い学び（アクティブラーニングの視点）の充実が求められている今日において、アクティブラーニング型授業の成果を確認するための、筆者が行ったリフレクションシートを活用した授業実践を報告する。さらに、情報科の授業の特質を生かし、Google フォームを用いたペーパーレスによる活動を提案することで、その期待される効果やポートフォリオを見据えた多面的評価の可能性について言及する。

1. はじめに

中等教育における主体的・対話的で深い学び（アクティブラーニングの視点）を取り入れた授業研究は、昨今関心を集めているトピックの一つである。著者も情報科の授業において、教科書に書いてあることをそのままワンウェイに教え込むのではなく、生徒が自ら調べたり解決策を考えたりするためのグループワークやプレゼンテーションを取り入れることで、新しいスタイルの授業（以下、アクティブラーニング型授業とする）や授業改善に取り組んでいる⁽¹⁾。また、学習の記録という活動に注目し、大切なことを自ら考え表現する OPP（One Page Portfolio）シートを活用した授業を展開している⁽²⁾。一方で、これまで多くの教師が手探りでやってきたアクティブラーニング型授業は、授業の盛り上がりや自発的な生徒の様子を目視することで「雰囲気は何となく」その成果を判別できるものの、学力定着の度合いや生徒個々の学習プロセスが見えないことへの不安が拭えない面がある。すなわち、アクティブラーニング型授業を評価する方法について検討していく必要性が考えられる。

さらに、次期学習指導要領の評価となる知識・技能、思考・判断・表現、主体的に学習に取り組む態度の3観点に関わり、生徒の学習評価の在り方について「指導と評価の一体化を図るためには、児童生徒一人一人の学習の成立を促すための評価という視点を一層重視することによって、教師が自らの指導のねらいに応じて授業の中での児童生徒の学びを振り返り学習や指導の改善に生かしていくというサイクルが大切である」⁽³⁾とされている。今後の多面的評価の充実に向けて、ポートフォリオをはじめとして生徒の学習に関わる記録を効率的に集約することが求められている。

2. 研究の目的

本研究では、授業の目標に対する到達度や振り

返りの状況について読み取ることができ、生徒の学習の過程や今後の課題を捉えたり、教師の授業改善に役立てたりすることが可能なリフレクションシートに着目した。ここでは情報科の授業において授業改善や学習評価を見据えた実践を紹介し、その成果や課題を明らかにする。

3. リフレクションシートの活用（1）

3.1 方法

本研究では、高等学校普通科における「社会と情報」の6クラスを対象として、リフレクションシートを活用した授業を実施した。リフレクションシートはすべて記述式とし、以下の質問を設定した。

- ① 今日の授業の目標について、分かったことやできるようになったことを記入してください。
- ② 今日の授業の態度目標について、自分のことを振り返って記入してください。
- ③ その他

リフレクションシートは、毎回の授業の最後に5分程度の時間を設け、生徒に記入を促した。また、質問で示される①授業の目標、②態度目標については授業の導入部で提示し、③は今回の授業に限定した質問を設定したり小テストの問題に活用したりできるよう留意した。次回の授業では、リフレクションシートのコメントを受けて、その結果を紹介したり授業改善に役立てたりするなど、試行錯誤を繰り返した。

3.2 結果

リフレクションシートを活用した授業を一定期間行った後、その結果に関わるアンケート調査を生徒に向けて実施した。本調査では、リフレクションシートが始まって期待できることや効果、感じる問題点やデメリットの二つの点について回答を求めた。リフレクションシート活用に関わる調査結果を表1に示す。

授業について振り返る活動を導入することで、

表1: リフレクションシート活用に関わる調査結果 (n=160)

- 期待できることや効果について 感じる …125 (78.1%)
感じない… 35 (21.9%)
- 期待できることや効果について (複数回答可)

書く力が身につく	47	(37.6%)
授業をふりかえることができるので、学力が定着する	45	(36.0%)
分かったことやできるようになったことを書くので、達成感が得られる	30	(24.0%)
今日の授業について反省したり、自分に足りない部分を知ったりすることができる	58	(46.4%)
授業の先生とコミュニケーションが取れる (コメントを書いてくれる)	15	(12.0%)
多くの人が疑問に思ったことを、次の授業で紹介したり解説してくれる	23	(18.4%)
リフレクションカードの内容によって、先生の授業が改善される	34	(27.2%)
定期考査や小テストなどの結果以外の部分も評価してくれる	16	(12.8%)
その他の期待や効果	1	(0.01%)

※()内の数値は「感じる」答えた125人のうちの割合を示す

生徒が「自分に足りない部分」を知ることや、「書く力」「学力の定着」を実感することができたという回答が目立った。また、授業の改善が感じられたという回答も得られた。一方で、リフレクションシートの期待や効果を感じないと考えている生徒が21.9%となっているが、「面倒であるから」「授業時間が短くなる」「いつも同じような答えになる(毎回書くことがない)」というような理由から、「書く内容によって成績を下げられそう」「別の勉強時間にあてたい」という想定していなかった回答も得られた。実際の授業でも、例えば授業時間配分の都合による終盤の慌ただしさから、リフレクションシートの取り扱いが煩雑になったり、同じ作業を毎時間繰り返すことで生徒が面倒と感じたりする雰囲気が見られた。

したがって、生徒にとって日々のリフレクションシートの利用が、何らかの期待ができることや効果が感じられるものであること、面倒さを取り除き身近に取り組めるような環境づくりが必要であると感じた。

4. リフレクションシートの活用 (2)

4.1 方法

情報科の授業は、どこの学校でもコンピュータ室で実施されることが多く、一般的に一人一台のパソコンを使用する。そこで、リフレクションシートへの新しい回答方法として、Google フォームを用いたペーパーレスによる活動を提案することにした。Google フォームで作成したリフレクションシートの一部を図1に示す。

リフレクションシートの内容は「3.1 方法」に準じて作成し、同様の方法で授業中に活用した。生徒はURL 情報が含まれたショートカットからアクセスし、クラスや番号をプルダウンから選んだり、記述欄に文章を入力したりして回答するこ

図1: Google フォームで作成したリフレクションシートの一部

とが可能となった。また、生徒全体の集計結果も容易に見ることができ、生徒個々の結果も時系列に並べることができるので、一つの画面で生徒の変容を把握しやすく、容易に記録を集約することができた。それぞれの結果の一例を図2に示す。

図2: 生徒全体 (左) と生徒個々 (右) の集計結果

4.2 結果

Google フォームで作成したリフレクションシートは、紙媒体での取り組みに比べ配布や回収の手間を省くことができ、著者にとって授業後の確認も効率よく行うことができた。生徒からの調査では、リフレクションシートについて「書くよりも入力する方法がよい」と答えた割合が89.2%という結果も得られた。

5. おわりに

本研究では、リフレクションシートの活用が授業改善につながったりポートフォリオを見据えた多面的評価に向けて効率的に記録を集約できたりすることが示された。しかし、その実用や成果は道半ばであり、とくに Google フォームを用いたリフレクションシートでは、個々の生徒に向けた教師からの返信やコミュニケーションが難しいなど、課題も残されている。多面的評価への実践を含め、さらに継続する必要がある。

参考文献

- (1) 隅田詠吉: 情報科における能動的な学びを取り入れたアクティブラーニング型授業の推進, 日本情報科教育学会第10回全国大会講演論文集, 2017
- (2) 隅田詠吉: 情報科におけるOPP (One Page Portfolio) シートを活用したアクティブラーニング型授業に関する研究, 日本情報科教育学会第11回全国大会講演論文集, 2018
- (3) 文部科学省: 中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会「児童生徒の学習評価の在り方について(報告)」, http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/31/01/1412838.htm

ユーザ指向個別指導スケジューリングシステム Class Scheduler の構築

岩井 憲一

滋賀大学教育学部

iwai@edu.shiga-u.ac.jp

教育の活性化を推し進める方策の一つとして、学習者の個々の理解状況に応じた個別指導が挙げられる。筆者はこれを支援するために、教師側からの導入・運用負担が少なく、そして学習者側からも有用性の高いスケジューリングシステムの検討を行ってきた。本稿では、現在までに取り組んできた「ユーザ指向個別指導スケジューリングシステム Class Scheduler」の概要について述べる。

1. はじめに

教育の活性化を推し進める方策として、アクティブ・ラーニング、デジタル教科書、電子黒板、プログラミング教育など、教育のあり方についての再考や ICT, IoT との連携がこれまでに行われている。これらの取り組みを効果的に行うには、なるべくつまづきや疑問点を事前に解消しておくことが望ましく、学習者の理解を促進する意味でも「振り返り」は欠かせない。そのためには、やはり個々の理解状況や学習能力に応じた個別指導を併せて行うことが望ましい⁽¹⁾。

そこで筆者は、個別指導のスケジューリングをユーザ指向的に行うシステム Class Scheduler を構築した。本稿では、この概要について述べる。

2. Class Scheduler の構築にあたって

2.1 システムの構成

Class Scheduler の構成図を図 1 に示す。Class Scheduler は学習者が予約の操作を行い、教師が予約状況を把握して対応する形で利用する。Class Scheduler は Google カレンダーと Google スプレッドシートを利用して Google Apps Script で書かれており、サーバレスシステムの形で構築した。

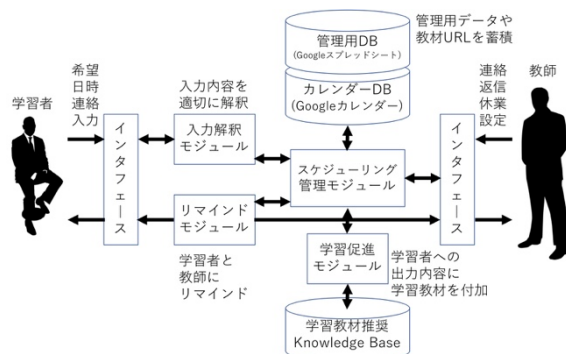


図1 Class Scheduler の構成図

この Class Scheduler は図 2 のように LINE 経由で利用することを想定している⁽²⁾。

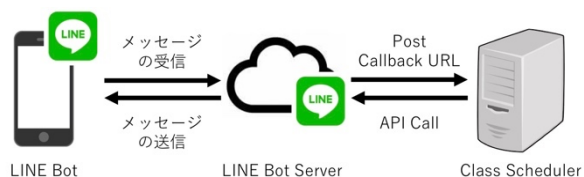


図2 Class Schedule の LINE 利用形態

2.2 システム構築における基本アイデア

Google カレンダーや Google スプレッドシートを利用して Google Apps Script でサーバレスシステムを構築する技術的知見はいくつか散見されており、スケジューリングシステム自体もいろいろと構築されている。しかし、実際にはサーバ運用の難しさや使いにくさから不満の声も多く聞かれている。このような中で筆者はユーザ指向で実用性の高いシステム作りを目指した。

2.2.1 ユーザの要望

筆者はこれまでに多くのスケジューリングシステム導入希望者の相談を受けており、その結果として、現時点で次のような要望が明らかとなった。

- Google カレンダーで管理したい。
- PC ではなくスマートフォンで操作したい。
- ブラウザ自体やアプリストアでの操作が面倒。
- LINE で使えて操作完結させたい。
- ユーザのリテラシーの低さを考慮して欲しい。
- 入力内容に多様性をもたせてほしい。
- 高い実用性をもち、誰でも使えるシステムに。
- サーバ管理はできない。
- 学習者の予約入力期間は翌日から 1 ヶ月先まで。
- 予約の重複を防ぎたい。
- 逆に重複予約を認める場合は人数制限したい。
- 内容によって予約時間を自動設定させたい。
- 教師の都合に合わせて自由に休業を入れたい。
- 万全のセキュリティといたずら防止機能が必要。
- リマインド機能がほしい。
- 不足の事態を想定した連絡機能がほしい。 等

このような要望を元に筆者はシステム構築を行ってきた。

2.3 具体的な対応

2.3.1 入力内容の多様性

入力内容で最も多様性が求められたのが日時指定であった。日については「5/1」の形式を採用したが、「2019/5/1」としても対応可能である。時刻については、「2:05」を「2時5分」や「2時5」等と書く場合や、「9:30」を「9時半」とする場合が多かった。また「3時」は、常識的には「15時」であるが、なかなか「15:00」とは書いてくれないので、24時制への変換も含めて全て対応した。

2.3.2 指導時間事前設定機能の導入

指導の内容によって指導に掛ける時間を予め設定できるようにした。例えば、「単元名」を書けば60分間とし、「相談」は30分間のように設定した。これは終わりの時刻を書くのが面倒という要望と、なるべく可変長を避けて固定長で時間管理を容易にしたいという要望からである。

2.3.3 重複予約防止機能の導入

重複予約防止機能を用意した。また逆に重複予約を認める場合は、その上限を設定可能にした。

2.3.4 リマインド機能と連絡機能の導入

学習者の様々な送信は教師にも届くようにした。予約の前日には学習者にリマインドするようにした。併せてその旨を教師にも送るようにした。さらには、不足の事態で到着が遅れる等で教師に連絡を取りたい場合は、システムを通じてメッセージを送ることができるようにした。

2.3.5 その他の機能の導入

基本的に、上記の 2.2.1 で挙げた要望は解釈や程度の差はあるが全て実現している。その他、様々な機能の説明については、図 3(後述)の利用画面右下の「説明」の領域をタップすることで表示することができるようにした。

3. Class Scheduler の機能について

3.1 予約機能について

予約を行う際には、コマンド名の(1)「予約」、(2)「氏名」と「単元名」、(3)「予約日時」、(4)「電話番号」を一行に一つずつ書いて送信すれば予約することができる。

図 3 に Class Scheduler のインターフェースの例を示す。この図は予約の結果例を示している。なお、「一覧」でこれまでの予約状況の一覧、「本日」

と「明日」をタップすることで、それぞれの予定を提示することができるようにした。



図 3 Class Scheduler のインターフェース

3.2 学習促進機能について

所定の単元を予約する際に、Class Scheduler から予習してほしい教材の URL を併記する機能である。図 3 では、学習者が 8 進数の指導を予約した際に、図 1 の「学習促進モジュール」が、「学習教材推奨 Knowledge Base」内の関連単元推奨知識を利用して、2 進数教材の URL を返している。

4. おわりに

本稿では、これまでに構築した「ユーザ指向個別指導スケジューリングシステム Class Scheduler」について述べた。Google カレンダーと LINE 経由で管理・運用できることから、これまでにいくつか問い合わせをいただいている。今後は機能のさらなる充実を進めていく予定である。

参考文献

- (1) 文部科学省：「4 「個に応じた指導」の一層の充実」, http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/attach/1399860.htm (2019 年 6 月 12 日現在)。
- (2) LINE Developers, <https://developers.line.me/ja/> (2019 年 6 月 12 日現在)。

IE-School による「情報活用能力の体系表例」を踏まえた

高等学校情報科レディネステストの結果に関する考察

井手 広康

愛知県立小牧高等学校
k619154u@m2.aichi-c.ed.jp

柴田 謙一

愛知県立尾西高等学校
k619155f@m2.aichi-c.ed.jp

奥田 隆史

愛知県立大学
okuda@ist.aichi-pu.ac.jp

文部科学省は「次世代の教育情報化推進事業（情報教育の推進等に関する調査研究）」において複数の IE-School 推進校を指定し、情報活用能力を育成するためのカリキュラム・マネジメントの枠組みや授業デザインを事業成果報告書としてまとめた。本研究では、IE-School の取り組みによって示された「情報活用能力の体系表例」を踏まえて、愛知県尾張地区の高等学校（対象校：10 校）において実施したレディネステストの結果（回答者数：2,514 人）に関して考察する。

1. はじめに

小学校では新学習指導要領が 2020 年度よりスタートし、続いて中学校が 2021 年度、高等学校が 2022 年度より年次進行にて移行する。新学習指導要領では、言語能力と同様に「情報活用能力」が新たに「学習の基盤となる資質・能力」に位置付けられた⁽¹⁾。情報活用能力を効果的に育成する枠組みを作成するため、文部科学省は「次世代の教育情報化推進事業」において複数の IE-School 推進校を指定した。そして平成 30 年度の IE-School における実践研究を踏まえて、文部科学省は情報活用能力を育成するためのカリキュラム・マネジメントの枠組みや授業デザインを事業成果報告書としてまとめている⁽²⁾。

本研究では、IE-School の取り組みによって示された「情報活用能力の体系表例」を踏まえて、愛知県尾張地区の高等学校において実施したレディネステストの結果（主に「小学校や中学校でプログラミングに関して学習してきた内容」を問う質問）に関して考察する。

2. 情報活用能力の要素

IE-School とは、文部科学省によって 2017 年度から実施された「次世代の教育情報化推進事業（情報教育の推進等に関する調査研究）」のひとつであり、情報活用能力を育成するためのカリキュラム・マネジメントの在り方を整理する取り組みである。IE-School の情報教育推進校には、現在、全国で 7 団体 9 校の小学校、中学校、高等学校が指定されている。

IE-School に指定された学校では、児童生徒の発達の段階を考慮し、それぞれの教科等の役割を明確にしながら教科横断的な視点で情報活用能力を育成することができるよう、表 1 に示す「情報活用能力の要素」を作成した。

表 1 IE-School における実践研究を踏まえた情報活用能力の要素の例示（平成 30 年度版）

分類		
A. 知識及び技能	1 情報と情報技術を適切に活用するための知識と技能	①情報技術に関する技能 ②情報と情報技術の特性の理解 ③記号の組合せ方の理解
	2 問題解決・探究における情報活用の方法の理解	①情報収集、整理、分析、表現、発信の理解 ②情報活用の計画や評価・改善のための理論や方法の理解
	3 情報モラル・情報セキュリティなどについての理解	①情報技術の役割・影響の理解 ②情報モラル・情報セキュリティの理解
B. 思考力、判断力、表現力等	問題解決・探究における情報を活用する力 1 (プログラミング的思考・情報モラル・情報セキュリティを含む)	事象を情報とその結び付きの視点から捉え、情報及び情報技術を適切かつ効果的に活用し、問題を発見・解決し、自分の考えを形成していく力 ①必要な情報を収集、整理、分析、表現する力 ②新たな意味や価値を創造する力 ③受け手の状況を踏まえて発信する力 ④自らの情報活用を評価・改善する力 等
	1 問題解決・探究における情報活用の態度	①多角的に情報を検討しようとする態度 ②試行錯誤し、計画や改善しようとする態度
C. 学びに向かう力、人間性等	2 情報モラル・情報セキュリティなどについての態度	①責任をもって適切に情報を扱おうとする態度 ②情報社会に参画しようとする態度

さらに表 1 に示した要素 A, B, C に対して、育成が求められる情報活用能力の具体例を、情報活用能力の発達段階を踏まえた 5 段階（1～5 ステップ）で整理した。この具体例は「情報活用能力の体系表例」として公表されており、各ステップは次の段階での習得を目安としている。

- ・ステップ 1～3：小学校（低学年～高学年）
- ・ステップ 4：中学校（修了段階）
- ・ステップ 5：高等学校（修了段階）

3. 情報活用能力の体系表例

2020 年度より小学校においてプログラミング教育が導入されるため、中学校や高等学校は校種に跨った段階的なカリキュラム・マネジメントを行う必要がある。IE-School における実践研究を踏まえて作成された「情報活用能力の体系表例」において、プログラミングに該当する学習内容は表 1 の赤枠で囲った 3 要素であるとされている。ここでプログラミングに該当する 3 要素のうち、「思考力・判断力・表現力等」のステップ 3～5 に該当する学習内容を次に述べる。

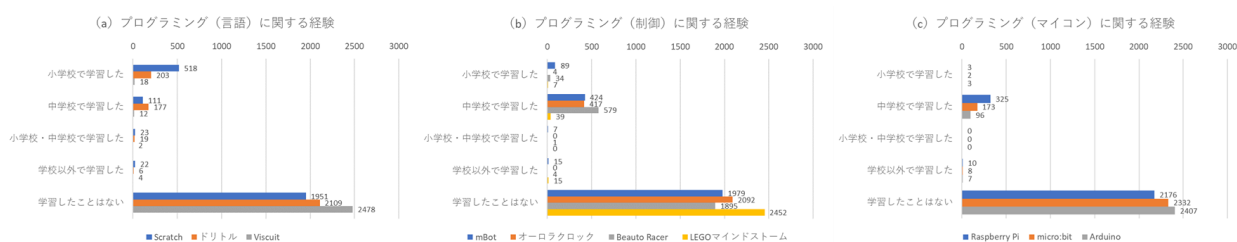


図2 レディネステストにおける質問項目「プログラミングに関する経験」の各回答結果

ステップ3 (小学校高学年) では、「問題を焦点化し、ゴールを明確にし、シミュレーションや試作等を行いながら問題解決のための情報活用の計画を立て、調整しながら実行する」と示されている。小学校の段階から「シミュレーション」という単語が明記されており、簡単な事象をモデル化する力や、問題解決のためのスケジューリング能力が必要であることがわかる。

ステップ4 (中学校) では、「問題の解決に向け、条件を踏まえて情報活用の計画を立て最適化し、解決に向けた計画を複数立案し、評価・改善しながら実行する」と示されている。中学校の段階では、ステップ3に加えて「最適化」や「評価」、「改善」という単語が明記されており、複数の条件下でシミュレーションを実行し、最適解を導き出す力が要求されていることがわかる。

ステップ5 (高等学校) では、「問題の効果的な解決に向け、情報やメディアの特性や情報社会の在り方等の諸条件を踏まえ、解決に向けた情報活用の計画を複数立案し、他者と協働しながら試行錯誤と評価・改善を重ねながら実行する」と示されている。高等学校の段階では、「情報やメディアの特性や情報社会の在り方等の諸条件」や「他者と協働しながら」という文言が付け加えられており、より実社会に即した条件をモデルに課すことや、グループワークを通じて問題解決を育成することが求められていることがわかる。

4. 高等学校レディネステストの結果考察

愛知県尾張地区の高等学校10校に対して、教科情報の授業においてレディネステストを実施した (回答者数: 2,514名)。実施したレディネステストの全質問項目70問のうち、「プログラミングに関する分野」は7問設けている。このうち「小学校や中学校でプログラミングに関して学習してきた内容」に関する問いの結果を図1に示す。

まず図1(a)を見ると、Scratchやドリトルを小学校や中学校で学習してきている生徒が多いことが目立つ。特にScratchは小学校で518人 (約21%) もの生徒が学習してきていることがわかる。なお中学校では小学校と比較してScratchよりもドリトルが多い結果となっている。

次に図2(b)を見ると、mBot, オーロラクロック, Beauto Racerが約400~600人の範囲で学習してきていることがわかる。これは中学校技術科の学習内容に「プログラムによる計測・制御」が含まれていることが大きな要因である。これらの教材にはScratchのように複数のブロックを組み合わせさせて機械を制御するものが多く、プログラミングに制御を組み合わせた学習内容であるといえる。

最後に図2(c)を見ると、中学校においてRaspberry Piやmicro:bit, Arduinoといったマイコンを学習している生徒が1割前後いることがわかる。これは新学習指導要領において、中学校技術科に新たに「ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングによる問題の解決」が追加されたことが要因であると推測する。また中学校が新学習指導要領に移行する2021年度からは、「双方向性」のある授業を展開するためにRaspberry Piのような教材を使用する授業実践事例が増えていくと考えられる。

5. おわりに

高等学校では2022年度より年次進行にて新学習指導要領に移行する。情報活用能力を効果的に育成するためにも、小学校、中学校、そして高等学校と校種横断的な学習計画を立てていくことが重要である。IE-Schoolの取り組みによって示された「情報活用能力の体系表例」により、校種横断的なカリキュラム・マネジメントの枠組みを具現化することができた。

高等学校に入学した生徒は、小学校でブロック型プログラミング言語を学び、さらに中学校で計測制御のためのプログラミングを学習してきている。このような生徒に対して、高等学校では「情報やメディアの特性や情報社会の在り方等の諸条件」や「他者と協働しながら」というキーワードを基に情報活用能力を効果的に育成していかなければいけない。

参考文献

- (1) 文部科学省：高等学校学習指導要領 (2018)。
- (2) 文部科学省：次世代の教育情報化推進事業「情報教育の推進等に関する調査研究」成果報告書 (2019)。

汎用的問題解決のための用語や表現の変換の学習

松田 稔樹

東京工業大学リベラルアーツ研究教育院／江戸川大学情報教育研究所

matsuda@et4te.org

コンピュータは汎用的な情報処理ツールである。よって、それを使いこなす人間には、多様な問題解決にツールを活用する汎用的問題解決能力が必要になる。限られた時間で修得した学習成果の汎用性を高めるには、類推能力が必要になるが、それを支えるのは、修得した知識を目的や状況に応じて言い替える力である。本稿では、情報（科）教育でその能力を高める方策について考察する。

1. はじめに

情報（科）教育の重要な目標の1つに、汎用的な問題解決力の育成がある。領域固有の問題解決力は個別教科でも育成される。よって、それらを超越して汎用性のある問題解決力を育成することこそが、情報科固有の目標になる。さらに、その汎用性は、ICT そのものの汎用性を基盤として、より高度化させることが可能になる。

コンピュータが単なるゲーム機やコミュニケーションツールとして使われるなら、コンピュータの汎用性を活かしているのは開発者側であり、ユーザ側ではない。インターネットを通じて提供される情報を単に取捨選択しているだけなら、そこには情報の主体的な活用は無い。

モノに対する情報の大きな違い（優位性）は、コピーに加えて変換（加工や処理）が容易な点にある。コンピュータが情報処理機械である以上、その機能を最大限に活用するには、それを活用する人間の側に情報の変換を目的や条件に応じて自由自在に発想できる力が必要になる。

2. 正解／テスト主義の学校教育の限界

図1は、日本と米国のリベラルアーツ教育の認識の違いの背景にある（西洋的な）学問の捉え方を説明する図式である。基礎科学は真理を追求するから、正解の存在を前提とした仮説検証を重視する。ただし、仮説は暫定解であり、未解明の現象や新たな現象を説明するために、一貫性や整合性を考慮しながら詳細化や改良が行われる。

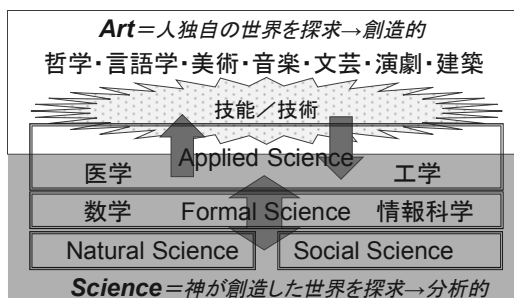


図1 西洋的な学問体系(分類)の捉え方

同じ科学でも、応用科学は Science と Art の中間に位置する。工学に代表されるように、基礎科学では完全に説明できない実世界の問題の解決を目指す。正解の存在を仮定するよりも、理想状態からのズレをより小さくする有効解を追究する。ある種のトライ&エラーが必要となり、多様な代替案を発想する能力が求められる。

人が実社会で生きていくには、Art に近い能力が重要であり、真理の追究は専門家集団が担うべきである。普通教育がカバーすべきなのは、基礎科学をふまえた上での Art に近い側の教育であり、情報科は応用科学（情報学では CS より IS）を基盤とした技術教育を重視すべきである。基礎科学と応用科学との関係を考えれば、現状の学校教育が陥っているテスト主義や正解主義は、育成すべき資質・能力を養う阻害要因になるだけである。

3. 代替案発想能力のモデル化

端的に言えば、より良い問題解決ができるか否かは、発想する代替案の質と量に依存する。質に加えて量も必要なのは、最適解は純粋解ではなく混合解の中にあるからであり、また、演繹的に答を決めることはできず、帰納的に評価し改善する必要があるからである。

現実世界の問題解決に ICT を活用するには、図2の「現実モデル⇒情報モデル⇒結果⇒解決」というアプローチが必要である。ただし、「情報モデル⇒結果」（特に、プログラミング）は、実験を一般人が行わないのと同様、逐一行う必要はない。

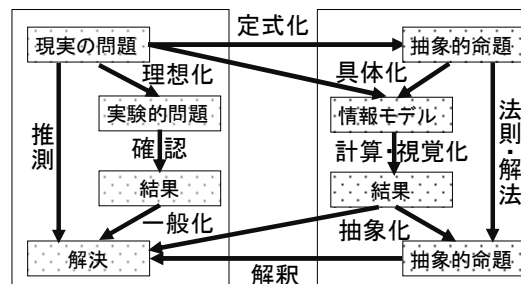


図2 科学的な問題解決のための複数アプローチ

実験やシミュレーション等を行わずに問題解決を図る方法が「類推」である。そのプロセスは、「ターゲットの表現⇒ベースの検索⇒写像⇒正当化⇒学習」とされる⁽¹⁾。類推の成否の鍵は写像だと思われがちだが、不適切な例が理解を支援しないのと同様、適切なベースの検索こそが鍵となる。

このことを前提に汎用的問題解決力の育成を考えると、類推に役立つ範例を問題解決の状況に応じて適切に検索できるように指導することが重要になる。その上で、問題解決の目的に応じて、それを新規課題に写像する方法も指導する。この考え方に近い指導法に、「3種の知識」による情報モラル指導法⁽²⁾があり、それを発展させたものが「問題解決の縦糸・横糸モデル」⁽³⁾である。

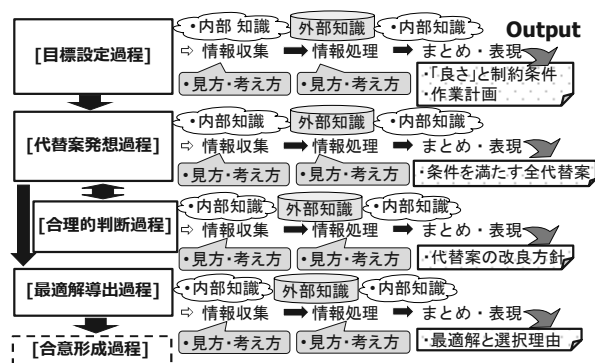


図3 問題解決の縦糸・横糸モデル(共通概要版)

類推の過程と図3を対応づけると、ターゲットの表現が目標設定過程に対応し、ベースの検索と写像が代替案発想過程、正当化が合理的判断過程に対応すると捉えられるかもしれない。しかし、適切なベースの選択が重要な役割を果たすと考え、それだけでも代替案発想と合理的判断を費やし、多様な案からより適切なものを選択するために検討すべきである。もちろん、写像に関しても、2つの過程を経た吟味が必要で、正当化を最適解導出過程、学習を（図3には無いが）ふり返り過程に対応づける方が良いだろう。

以上の想定の下、類推を汎用的により良く行えるよう、内部知識や見方・考え方を提供する。その際、適切なベースは、ターゲットに対して単に表面的な類似性を持つものより、構造的類似性やプラグマティックな類似性を持つものだ⁽¹⁾という点に着目する。

表面的な類似性でなく、構造的な類似性に着目して事例を検索するには、一見、ベースになりそうにないが構造的には類似している適切なベースを検索できるように、ターゲットを表現する必要があり、そのための表現の変換が鍵になる。これを支援するために提供するのが内部知識や見方・考え方である。言い替えると、提供する内部知識

や見方・考え方が以上の目的に即したものでなければ、それらは無用の長物に過ぎない。

プラグマティックな類似性は、目的の類似性と言い替えられる。図3で言えば、目標設定過程のOutputである「良さ」や「制約条件」の類似性である。一般に、問題解決で達成すべき「良さ」は1つではなく複数であり、それらの間にはトレードオフ関係があるのが通例である。問題解決の鍵は、個々の良さを達成する解決策を決めることではなく、トレードオフを解消し、より多くの良さを同時に達成する解決策を決めることである。それ故、目標と条件が類似している事例をベースにすることが、より良い解決への近道になる。

例えば、図3をより具体化・詳細化した情報科用の縦糸・横糸モデルでは、見方・考え方として、「多様な良さに着目する」「トレードオフを考える」「目標と条件に分けるなど、システムの問題を捉える」などを挙げている。また、内部知識として「解の良さ」や「解決方法の良さ」を「良い⇒安い、時間がかからない、正確な、…」などと言い替え、さらに方法論へと言い替える変換の図式を教える。多様な良さを考慮させるために、多様なユーザとそれらの人が典型的に求める良しの知識も教える。もちろん、ベースとなる事例知識も、検索しやすいような知識体系として教える。

代替案発想過程では、良さを実現するICTやそのICTが持つ弱点や課題をトレードオフ関係と関連づけて指導する。ただし内部知識とすべきは、ICTの理解枠やある目的を持ったICTの総括的フレーム知識である。変化する個々の技術は外部知識として参照すればよく、それを自己学習して意思決定に使えるような汎用的能力の育成を目指す。

4. おわりに

筆者は、縦糸・横糸モデルを系統的に指導するために、ゲーミング教材に組み込める汎用的モジュールの開発を行っている。本考察の成果は、そのモジュールに組み込むことを想定している。

謝 辞

本研究に関して、JSPS 科研費 JP19K02969 の助成を受けた。記して感謝する次第である。

参考文献

- (1) 鈴木宏昭：類似と思考，共立出版(1996)。
- (2) 玉田和恵・松田稔樹：「3種の知識」による情報モラル指導法の開発，日本教育工学雑誌，28，2，79-88(2004)。
- (3) 松田稔樹：問題解決の本質と ICT を活用する目的の意識化，Informatio，13，117-126(2016)。

授業改善「10進数 $\longleftrightarrow$ 2進数」

－2進数って難しい？－

齋藤 実

埼玉県立大宮高等学校

minoru.saito.0b@spec.ed.jp

年間を通して毎時間生徒に授業アンケート・感想を記入させている。授業改善した一例を報告する。

1. はじめに

2003年4月入学生から、すべての高校生が必修で学ぶ普通教科「情報」が開始された。その後、10年が経過し、2013年4月から新学習指導要領の下で共通教科「情報」が開始され現在に至っている。

私が担当したこの14年間では、年間を通して毎時間生徒に授業アンケートを記入させている。その一年間の各授業での集計結果のグラフが図1である。

処理の流れは、授業レポート用紙を配布し、授業中に書かせ、授業の最後に、授業アンケートを行う。その後回収し、検印を記入しながら、特に感想等を読み、優れた内容に、優のマークのスタンプを押す。次に、スキャナーで読み取り、OCR処理し、ソフトウェアで集計する。

そして、分析し、評価する。これら感想やアンケートの結果を元に授業に活かし、改善するという流れである。

2進数の単元は難しいと生徒は感じている。今回、授業改善の一例を報告する。

なお、大宮高校の情報科の授業構成は、必修「社会と情報」1学年2単位65分授業である。

ことを踏まえて、ゆっくり慎重に注意深く授業を行っている。

ただ、今まで、気にせず数値のデジタル化の中で、10進数と2進数の互いに変換する計算方法を教えてきたが、先日、ある生徒から「分からない」という質問が出て、実は驚いた。

教科「情報」が始まって、毎年、同じようにこのことを教えてきた私にとって初めての経験であった。そして、この単元は、情報の授業の中で、本質的でもっとも難しいひとつの部分ではないかと思い始めた。この単元の授業の内容は次の通りである。もちろん、その前の授業でアナログとデジタル、また、2進数とは何か、そして、コンピュータとの関係も教えた上のことである。

(1) 10進数から2進数への変換(図4)

(2) 2進数から10進数(図2)

この後は、理解を深めるために、練習問題をそれぞれ計算させる。計算法自体は、さほど難しくはないようで、生徒は計算できる。

その後の生徒の感想から、2進数から10進数の変換は計算間違いが起きやすいという指摘を受けて、次のように改善していった。

2. 「10進数 $\longleftrightarrow$ 2進数」を教えるのは難しい？

2進数の単元については、難しいだろうという

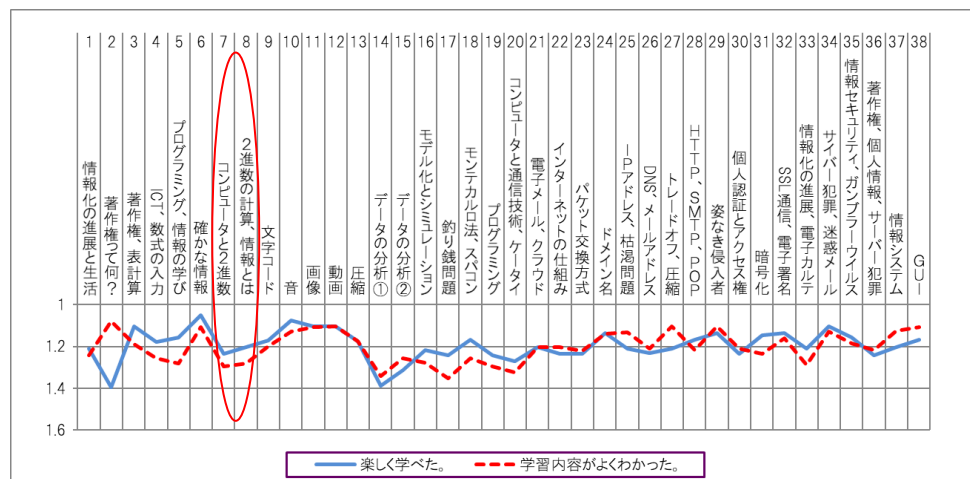


図1 各授業の評価結果 4段階(高:1 $\longleftrightarrow$ 4:低)の平均値

3. 授業改善の一例

3.1 その1

図2の説明をしたあとに、実際の計算方法は図3のようになると説明する。

この方法は、非常に簡素で分かりやすく、計算間違いをする生徒はいなくなった。

その後、生徒の指摘から、10進数から2進数への変換計算法は分かったが、なぜそれでいいのか分からないという質問が出た。

「10進数の世界で考えると、10で割って余りを求めると1の位の数求められる。その商を10で割って余りを求めると10の位の数求められる。以下同様に求めていくと100の位、1000の位と順番に求められる。同じように考えていって、2で割って余りを求めていけばよい」と説明するのだが、説得力はないようである。

3.2 その2

- (1) 10進数から2進数への変換 (図4)
 - (2) 2進数から10数の変換 (図2・図3)
- の順番を、図5の説明のために交換し、図5の説明を加えて、
- (1) 2進数から10数の変換 (図2・図3)
 - (2) 10進数から2進数への変換 (図4)
 - (3) (2) の理由の説明 (図5)

3.3 改善結果(まとめ)

2進数から10進数へ

■ 1101₍₂₎を10進数に変換しよう。

$$\begin{aligned}
 &1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\
 &= 1 \times 8 + 1 \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1 \\
 &= 8 + 4 + 0 + 1 \\
 &= 13_{(10)}
 \end{aligned}$$

図2 2進数から10進数へ

2進数から10進数へ

■ 1101₍₂₎を10進数に変換しよう。

$$\begin{array}{cccc}
 1 & 1 & 0 & 1 \\
 8 & 4 & 2 & 1 \\
 \hline
 8 & + & 4 & + & 1 \\
 \hline
 = & 13_{(10)}
 \end{array}$$

図3 2進数から10進数への計算方法

- ① 2進数の各桁の間を少し空けて書く。
- ② 右の桁から左の桁に向かって、各桁の下に
1 2 4 8 16 ……
と、1から始めて2倍しながら書いていく。
この数を重みという。
- ③ 1が立っている部分の重み抜き出して足す。

10進数から2進数へ

■ 13₍₁₀₎を2進数に変換しよう。

- ① 商が0になるまで2で割る。
- ② 余りを下から順に並べる。

$$\begin{array}{r}
 2 \overline{) 13} \\
 \underline{2) 6} \dots 1 \\
 \underline{2) 3} \dots 0 \\
 \underline{2) 1} \dots 1 \\
 0 \dots 1
 \end{array}
 \quad \rightarrow \quad 1101_{(2)}$$

図4 10進数から2進数へ

10進数から2進数へ

$$\begin{aligned}
 13 &= 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\
 &= (1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0) \times 2 + 1 \\
 &= ((1 \times 2^1 + 1) \times 2 + 0) \times 2 + 1 \\
 &= (((0 \times 2 + 1) \times 2 + 1) \times 2 + 0) \times 2 + 1 \\
 &\dots\dots\dots
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r}
 2 \overline{) 13} \\
 \underline{2) 6} \dots 1 \\
 \underline{2) 3} \dots 0 \\
 \underline{2) 1} \dots 1 \\
 0 \dots 1
 \end{array}$$

図5 10進数から2進数へ

4 まとめ

発行されている教科書について、調べてみた。

教科書	先		後
A社	10進数	→	2進数
B社	10進数	→	2進数
C社	10進数	→	2進数
D社	2進数	→	10進数
E社	2進数	→	10進数
F社	2進数	→	10進数
(参考)	数学A		
α社	n進数	→	10進数

10進数：10進数から2進数への変換

2進数：2進数から10進数への変換

ご覧の通り、現在、発行されている教科「情報」の教科書では、6社のうち3社が「10進数から2進数の変換」を先に、残り3社が「2進数から10進数の変換」が先である。参考までに、1社の数学A単元「n進数」でのものも掲載した。

ぜひ、「2進数から10進数の変換」が先に、そして簡単に計算できる指導方法を推進したい。

高等学校情報科における

パフォーマンス課題の作成と授業実践の分析

山下 智之

愛知県総合教育センター

yamashita2500@aichi-c.ed.jp

本研究では、高等学校情報科におけるパフォーマンス課題の作成と授業実践事例の分析を通して、課題設定における留意点や評価の在り方について検討した。その結果、現行の学習指導要領下で開発されたパフォーマンス課題は、新学習指導要領下においても十分機能できることが明らかとなった。また、パフォーマンス課題作成や評価方法、指導方法に当たっての留意点も明らかになった。

1. はじめに

愛知県の「高等学校教育課程課題研究（情報研究班）」（以下、「高課研」と呼ぶ）では、平成27年度から継続して、情報科におけるパフォーマンス課題の作成と授業実践を行い、年度末には研究の成果を発表・公表⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾している。高課研では、思考力、判断力、表現力等を効率的に育成するためのパフォーマンス課題の開発や指導方法、評価方法を検討することを目的としている。具体的には、3～4人のグループで1つのパフォーマンス課題を作成し、各人が所属する高等学校において授業実践を行い、より効果的な指導方法や評価の在り方を提案している。

本稿では、高課研の平成27年度から平成30年度までの研究成果を俯瞰し、パフォーマンス課題と新学習指導要領との整合性を検証する。次に、高等学校情報科での、パフォーマンス課題を授業で実践するに当たっての留意点について述べる。

2. パフォーマンス課題

2.1 パフォーマンス課題の内容

平成27年度から平成30年度までの4年間で開発した各パフォーマンス課題は、現行の学習指導要領に対応した内容となっている。具体的なパフォーマンス課題の内容を表1に示す。

表1 これまでのパフォーマンス課題の内容

年度	内容
27	①交換留学生に対して日本の文化・伝統を紹介する観光旅行の計画を立て、提案する。
	②携帯電話会社の社員として、中学生がスマートフォンを安心して使えるような新しい機能やサービスを考える。
	③同窓会を開催するにあたって、より

	多くの人に連絡をとるための手段や発信する内容を考える。
28	①就職して生活したい都市の条件を、統計資料を活用して検討する。
	②拡張現実を用いたアプリを、より安全で楽しく利用できるよう、伝える内容や発信するメディアを考える。
	③目的に応じた訪問先を見学するグループ旅行の行程を考える。
29	①生徒対象のアンケート調査結果等データを基に、自分が通う高校の特徴や魅力を分析して、中学生に紹介する。
	②サイバー犯罪の事例から、原因や対策を考える。
	③自動販売機のプログラムの不具合を改修し、追加機能を実現するフローチャートを考える。
30	①学校に関する施設案内を表すピクトグラムを、32×32の方眼で表現する。
	②身の回りの問題を解決するプログラムの読み解き、プログラムを発展させるコードを作成して検証する。
	③交通に関する統計などさまざまなデータを分析し、愛知県の交通事故死者数を減らす方策を考える。

2.2 新学習指導要領との整合性

現行の学習指導要領における選択必修科目「社会と情報」と「情報の科学」に代わり、新学習指導要領では「情報Ⅰ」が必修科目となる。これまで開発したパフォーマンス課題の内容と「情報Ⅰ」の学習内容との対応表を表2に示す。

ただし、表2に示したパフォーマンス課題と「情報Ⅰ」の内容や指導方法に変更することで、表2に記載し「情報Ⅰ」との対応は一例である。目的に応じた指導

表2 パフォーマンス課題と「情報Ⅰ」との対応

情報Ⅰの内容	該当の課題
情報社会の問題解決	27② 28③ 29②
コミュニケーションと情報デザイン	27① 28② 30①
コンピュータとプログラミング	29③ 30②
情報通信ネットワークとデータの活用	27③ 28① 29① 30③

た内容から外れていても新学習指導要領に準拠した指導を行うことができると考えられる。

これらの結果から、現行の学習指導要領下で作成したパフォーマンス課題は、新学習指導要領下においても十分活用することが可能である。

3. パフォーマンス課題作成上の留意点

3.1 課題の設定

パフォーマンス課題を作成するには、生徒が興味・関心をもつことができ、かつ主体的・協働的に取り組むことができるような課題に設定することが必要である。そのため次に挙げる点に留意する必要がある。

- ①多様な生徒の状況を踏まえているか
- ②複数でパフォーマンス課題を検討できるか
- ③どのような資質能力を身に付けさせたいか

こういったパフォーマンス課題の作成は、時間も労力もかかり、大変難しい。そのため、複数の教員が知識や経験を共有して、パフォーマンス課題を作成するとよい。多くの学校で汎用的に使えるパフォーマンス課題を作成することができる。

3.2 授業実践

パフォーマンス課題を使った授業は、講義形式の指導法とは異なり、生徒の活動が中心となる。複数の教員が同じパフォーマンス課題を授業で実践し、授業の状況を共有することで、指導方法の改善につなげることができる。

3.3 学習活動の評価

パフォーマンス課題における評価規準の設定に当たっては、予め生徒に身に付けさせたい資質能力を明らかにしておくことが大切である。「思考・判断・表現」等の観点別評価においては、「何ができることを求められているのか」を明確に文章で表現しておくことで、目標達成に向けた授業を進めることができる。

パフォーマンス課題による生徒の学習活動を評

価するに当たっては、ルーブリックの利用が有効である。ルーブリックを作成する方法として、生徒にどのような資質能力を身に付けさせたいかという目標を踏まえて、パフォーマンス課題とルーブリックを作成する「逆向き設計⁽⁵⁾⁽⁶⁾」がある。「逆向き設計」を活用し、パフォーマンス課題とルーブリックを作成した上で、該当単元で「何ができることを求められているのか」を生徒に理解させ、パフォーマンス課題に取り組ませるとよい。

高課研では、「事前に想定した評価基準」と「生徒が提出した作品」が大きく乖離しているという事例が見られた。目標とパフォーマンス課題の内容が乖離していたことや、生徒の実情を十分に把握できていなかったことが理由として考えられる。そのため、ルーブリック作成の際に、各評価基準における評価例を作成し、生徒の成果物を予想しておくとうい。授業のポイントが明確になり、より精度の高いルーブリックを作成できる。

3.4 継続的な取組と成果の検証

パフォーマンス課題を1回だけ行っても、成果を検証するのは難しい。目標の達成を検証するには、繰り返しパフォーマンス課題を使った授業を行い、成果物を記録して、1年間の変容をデータとして明らかにすることが必要である。そのため、ポートフォリオとして、パフォーマンス課題の作品を学習の履歴として残しておくとうい。

4. おわりに

生徒が主体的、対話的で深い学びを進めるには、パフォーマンス課題の活用が有効である。今後も、パフォーマンス課題やルーブリックの教材や、これらの教材を活用した授業実践を蓄積し、授業改善につなげることが求められている。

参考文献

- (1) 県立高等学校教育課程課題研究（情報教育班）：平成27年度研究報告まとめ、平成28年
- (2) 県立高等学校教育課程課題研究（情報教育班）：平成28年度研究報告まとめ、平成29年
- (3) 県立高等学校教育課程課題研究（情報教育班）：平成29年度研究報告まとめ、平成30年
- (4) 県立高等学校教育課程課題研究（情報教育班）：平成30年度研究報告まとめ、平成31年
- (5) 西岡加奈恵：カリキュラムを編成できる教師の力量とは 田中耕治編「カリキュラムをつくる教師の力量形成」平成18年 p22-p25
- (6) 西岡加奈恵：思考力・判断力・表現力の評価に必要なパフォーマンス評価 「指導と評価」平成22年9月号 p4～p8

情報倫理ビデオと組み合わせたデータベースの学習の実践

布施 泉

北海道大学

ifuse@iic.hokudai.ac.jp

長瀧 寛之

大阪電気通信大学

nagataki@osakac.ac.jp

兼宗 進

大阪電気通信大学

kanemune@gmail.com

大学1年生の必修の情報教育において、情報倫理ビデオと組み合わせたデータベースの学習を行った。ポイントカードにおける履歴情報の活用と利用規約の確認についての注意を喚起する情報倫理ビデオを視聴した後に、データベース学習システム sAccess を用いた学習を行った。sAccess では、情報倫理ビデオに合わせ、ポイントカードと名付けたデータベースを用意し、購入履歴、顧客、店舗、商品という4つのテーブルを使ったデータベースの操作を行った。授業後の評価では、学習者の関心が高く、ビデオと組み合わせたデータベースの有効性が示唆された。

1. はじめに

情報通信技術の進展とともに、個人の行動データは様々なところで取得され、利用されている。大量に蓄積されたデータは、様々な分析がなされ、新たなサービスに利用されることも多い。このような個人のデータの取得や利用に関し、学習者は、社会的な側面から、考えられる課題や有用性を検討し、その活用を個々の場面で検討することが求められる。一方で、具体的に大量のデータから必要とする内容をどのように取り出し分析できるのか、その科学的な側面からの学習も不可欠である。

本稿では、近年の個人の行動データを含む様々なデータの取得と利用について、前述の社会的・科学的な側面からの総合的な学習の必要性を鑑みた学習構成について報告する。情報倫理ビデオの視聴から社会的な問題意識を涵養させることに加え、関連するデータベースの学習をその実践の中心に据えることで、科学的な側面からの知識習得を目指している。

2. 情報倫理ビデオと組み合わせたデータベースの授業実践

2.1 情報倫理ビデオ教材

第一著者は、大学生向けの教材である情報倫理デジタルビデオ小品集の継続的な開発に寄与している。2018年度開発の小品集7⁽¹⁾では、ポイントカードに関わるビデオクリップをリニューアルしている。ビデオは物語と解説に分けられており、概要は以下の通りである。

いつも使うポイントカードのポイントが貯まり喜ぶ2人の学生。だが、レシートやアプリには、個人に特化した広告が…。解説編では、ポイントカード会社に購入履歴情報が蓄積される仕組みの説明がある(図1参照)。また、利用履歴の扱いは、カードの利用申請時、利用規約に記載されるため、確認する必要がある旨の説明がなされる。



図1 情報倫理ビデオ小品集7(ポイント貯めると個人情報流出?)の解説編の説明の一部

図1のような説明で、ポイントカードが様々な店舗の履歴と連動することにより、個人の状態が様々な明らかにされ得ることを学習者は理解する。

2.2 データベース学習システム sAccess

蓄積されたデータを適切に活用し、管理するための知識として、データベースの学習が必要である。本稿では、データベースの学習に際し、第二著者、第三著者らが開発した sAccess を利用する⁽²⁾。sAccess は、関係データベースにおける各種操作をブラウザ上で、日本語ベースの命令をすることで実行できるデータベース用学習システムである。図2に本実践での画面例を示す。

DB選択に戻る リンク

ハッピーボッキーさん ようこそ!

操作コマンドを追加しよう
ここにコマンドを入力 追加

操作コマンド一覧
表示 履歴
チェックしたコマンドを
一つ上へ 一つ下へ 削除

テーブル確認と更新【ポイントカード】

- ・履歴 (707件)
- ・店舗 (20件)
- ・顧客 (59件)
- ・商品 (60件)

	購入年	購入月	購入日	購入時	購入分	支払い方法	顧客ID	店舗ID	商品ID
1	2018	1	18	15	43	現金	25	1	4
2	2018	1	6	3	49	カード	20	16	52
3	2018	1	18	6	22	現金	5	1	8
4	2018	1	22	6	42	カード	5	17	53
5	2018	1	26	20	8	カード	58	17	42
6	2018	1	26	20	8	カード	58	17	41
7	2018	4	24	1	35	カード	18	1	21
8	2018	1	5	3	21	現金	57	8	1
9	2018	4	16	17	50	カード	18	6	21
10	2018	1	18	21	24	カード	1	13	55
11	2018	1	18	21	24	カード	1	13	56
12	2018	11	18	13	49	現金	55	16	47

図2 sAccess の画面例

表1 データベースの授業回における学習者の記録

授業について	未回答	関心を持った	どちらでもない	関心を持たなかった	計
良く理解できた	1	49	1		51
大体は理解できた		45	12	7	64
半分程度理解できた		20	6	6	32
あまり理解できなかった		1		5	6
未回答		1			1

本実践では、購入履歴、店舗、顧客、商品の4つのテーブルから構成されるデータベースを用いる(図2参照)。各表は、店舗ID、顧客ID、商品IDで、購入履歴と関連づけられている。

2.3 授業実践

第一著者の所属する大学の一般情報教育(必修2単位)の授業で、2016年からsAccessを使った実践を行っている。本稿では2019年度の第一著者の担当する授業の実践状況について報告する。

実施日：2019年6月20日

学習者数：154名

授業時間：90分

学習内容：

- (1)情報倫理ビデオの視聴とチェックテスト
- (2)文入力、キー入力チェックテスト
- (3)データベース

課題内容：

- (1)購入履歴、顧客、店舗、商品の表を結合する。
- (2)前述の結合したテーブルから、各自の独自の条件を加えてデータを抽出する。抽出には「列指定」「選択」「比較する」の全てを使用する。

課題提出期限：1週間後の授業開始時

3. 実践結果

3.1 学習者の反応

学習者には、授業終了時に、毎回記録を提出させている。記録の内容は、授業内容の理解度、関心度、自由記述等から構成される。具体的な設問内容と選択肢を以下に示す。

- (1)授業内容は理解できましたか？(あまり理解できなかった/半分程度理解できた/大体は理解できた/良く理解できた)
- (2)授業内容について関心を持ちましたか？(関心を持った/関心を持たなかった/どちらでもない)
- (3)前回の課題や評価、今日の授業内容などについての感想などがあれば書いてください(自由記述)

本実践の回における理解度と関心度の結果を表1に示す。理解度および関心度の設問に対し、3/4の学習者は概ね理解でき、関心を持ったと回答していることが分かる。また、よく理解できた学習

者の98%、大体理解した学習者の70%、半分程度の理解の学習者の63%、あまり理解できなかった学習者の17%が関心を持ったと回答した。学習の理解度が関心に繋がっていることが示唆される。

3.2 ビデオとデータベースとの組み合わせ効果

授業終了時の記録の自由記述には、情報倫理ビデオとデータベースの内容が混在しているものが散見され、学習の繋がりとして理解されたと考えられる。「今まで長いという理由で読むことをスキップしていた利用規約等をしっかり読まない」と、いつか自分が不利益を被ることがわかった。自分好みのデータベース編集に興味を持った。」など、利用規約の重要性や、パーソナライズの便利さや怖さを指摘することに加え、データベースの実習への興味関心が記載されている。各自が抽出した内容に対し、男女で更に分析を行いたい等、新たな学習意欲の喚起を示す回答もあった。

4. まとめ

情報倫理ビデオとデータベースの学習を組み合わせ、個人の行動データの利用に焦点を当てた情報社会と情報科学を包含した学習を行った。sAccessを用いたデータベース操作は学習者にとって分かりやすく、授業への関心度合いも良好である。理解度と関心度との相関が示唆されるため、理解度が低い学習者の具体的な問題を今後は確認していきたい。さらには、同日に行った学習者の実際のキー入力記録等を題材としたデータベースを追加で操作させる等、身近な実データを取り上げ、さらに関係データベースの長所・短所について取り上げる学習も検討していきたいと考える。

参考文献

- (1) 布施泉, 岡部成玄, 辰己丈夫, 上田浩, 中西通雄, 多川孝央, 和田智仁: 情報倫理デジタルビデオ小品集7, 大学ICT推進協議会(2018).
- (2) 長瀧寛之, 中野由章, 野部緑, 兼宗進: データベース操作の学習が可能なオンライン学習教材の提案, 情報処理学会論文誌, Vol.55(1), pp.2-15(Jan. 2014).

理科指導における STEM アプローチの導入方法の検討

野村 泰朗^{*1}

^{*1} 埼玉大学教育学部

^{*1}tairo_nomura@mac.com

筆者らは、STEM 教育の考え方を STEM アプローチと呼び、学校教育においては総合的な学習の時間はもとより教科教育においても、学ぶ意義を知り意欲を高める方法として紹介している。教科指導においても発展的内容としてはもちろんのこと、次期指導要領で強調されている「何のために学ぶのか」という学習の意義について既存教科についても改めて問いかける上で、STEM アプローチが有効であると考え。本報告では、教職課程の理科指導法において STEM 教育の考え方を紹介するとともに、履修者に体験的に知ることを意図した授業を設計、実践することを通して、理科教育における STEM アプローチの有用性について検討した。

1. 教科教育における STEM 教育

筆者らは、STEM 教育は、科学 (S)、数学 (M) 領域を中心にさまざまな分野の知識や技能を組み合わせた技術 (T) を用いて、想像力を働かせて社会や日常生活の問題をコストや利便性等のさまざまな良さを検討しながら工学 (E) 的によりよく解決できる力を育もうと STEM 領域を強調しているだけであり本質は、日本においては、総合的な学習の時間における教科融合の視点に立った、様々な分野における見方考え方を生かして問題解決できる力を育む活動が、まさに「STEM アプローチ」と呼ぶ STEM 教育の考え方と一致すると考える。総合的な学習の時間を基盤とする「日本型 STEM 教育」を提唱している。近年、さらに ICT やプログラミングも STEM 教育の中の重要な分野として注目されているが、これらはあくまで手段 (道具) であり、何のために学ぶのかを意識した活用や目標設定が必要である。

例えば、次期学習指導要領において、プログラミング教育の内容が小学校段階から導入される予定であるが、プログラミングに関する内容は、すでにこれまでの学習指導要領の中でも、大型計算機が普及してきた 1970 年代から高校数学の内容として取り入れられ、現行の学習指導要領では、中学校技術家庭科においてはすでに必修化されてきている。しかし、義務教育段階に内容が加わっても、プログラミングは一般に馴染みのあるものにはなっていない (国立青少年教育振興機構 2017)。その原因の一つには、なぜプログラミングに関する内容を学校で学ばなければならないかが明確にされておらず、加えて中学校技術家庭科においては、計測制御技術の知識理解や技能の側面に偏って指導がされていたり、ものづくり活動としてのロボット作りやプログラム作りを通したプロジェクト学習の効用に主眼が置かれ、個々の生徒の思考判断表現として、いわゆる「プログラミング的思考」であるコンピュータ (機械) の見方考え方の一つである計測制御技術の見方考え方の指導が意識されてこなかったりしたためではないかと考える。その意味では、技術を単独で指導するのではなく、総合的な学習の時間との連携や、次期指導要領における小学校段階のように特定の

教科によらない横断的な扱いをする中で、活用の場面を多く意識させ学ぶ意義を捉えさせることが重要であると考え。つまり教科教育においても、STEM アプローチを積極的に導入することが必要であると考え。本研究では、特に理科教育における STEM アプローチを導入した指導の可能性について、教職課程の理科指導法における実践を通して検討した。

2. 理科教育における STEM アプローチと親和する切り口としての計測制御技術

筆者らは、理科における物理現象の学習の応用場面の一つとして計測制御技術における計測技術、その中でもセンサー技術にあると考え、センサーの仕組みを考えさせたり、さまざまな物理量を電気信号に変換する方法を考えさせる活動の有用性について提案してきた (野村 2011)。新しいセンサーを考えるためには、例えば、雨が降ってきたことや朝になったことを検知するために、①どのような物理現象に着目するかというそれぞれの領域の概念の理解と、②その物理現象をどうやって電気信号に変換できるかという電気に関する概念の理解の両方が必要となってくる。従来のロボット作り活動はモジュール化されたセンサーを使って行われており①②の部分はブラックボックス化されていることが多いが、この部分に着目すれば理科の広範囲の領域を STEM アプローチによって問題解決的な課題として扱うことができ、理科の概念を学ぶ意義を実感させ学ぶ意欲を喚起することにつながる指導法の一つとして STEM アプローチを捉えることができると考える。

3. MESH を用いたプログラミングと理科教材としての可能性

学校における理科の授業の中でプログラミングの要素も組み合わせた活動をするとなると、①操作の手軽さ、②柔軟な利用ができる拡張性、③学習コストの低さ、そして④導入コストの低さが鍵になると考える。

今回、タブレットでもコーディングができ、電子回路の知識がなくて手軽に利用できる MESH¹を取り上げることとした。MESH は、タブレット

¹ <http://meshprj.com/jp/>

と接続して使うことができる「明るさ」「温度湿度」「人感」といったセンサーブロックと「LED」ブロックとコンピュータを組み合わせることでIoTを使ったものづくりが手軽にできるツールである。プログラミング環境は、データフロー型のビジュアルプログラミング言語を用いており、特殊であるが他方でセンサーとコンピュータを組み合わせた計測制御システムの中で起きていることを直感的に捉えることができる点では、従来の手続き型のプログラミング言語とは違う利点もあると考えられる。このような手軽さと学習コストの低さから、ホビー用途のみならず学校教育でも利用されている。理科教育の観点からは、さまざまなセンサーの仕組みが物理現象等と結びついているところがSTEM的な学習として大事であることからセンサーブロックを用いることは好ましくないと考えるが、汎用の電氣的な信号の入出力を可能とする「GPIO」ブロックがあり、これと簡単な電気回路工作とを組み合わせることで、2. で言及したセンサー技術を考えさせることから理科概念に迫るSTEMアプローチでの理科の授業が実現できる。その上、このブロックに電気回路を足すだけで他のセンサーブロックの機能をより安価に実現できることから④の面からも合理的である。

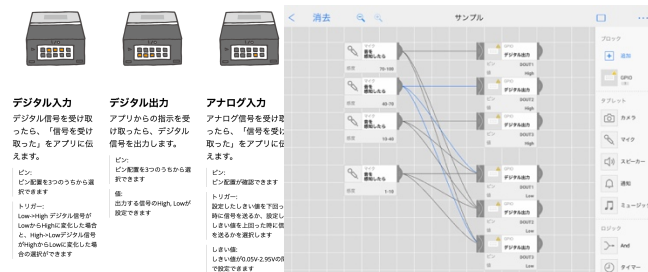


図1 MESHのプログラミング環境(右)とMESH GPIOブロックの持つ入出力機能²(左)

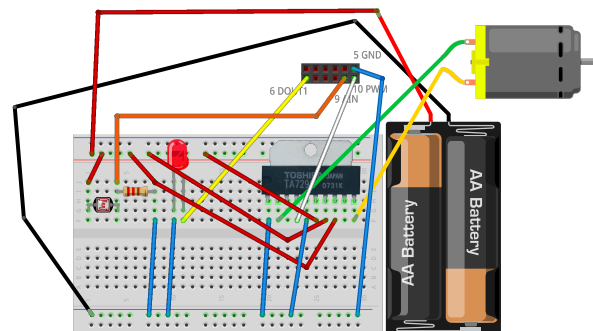


図2 MESH GPIOブロックと接続する回路例

3. 理科指導法における STEM 教育の導入と MESH を用いたプログラミングの実践

教職課程の「理科指導法」の中で 90 分の授業 4 回分を用いて、①理科教育における STEM 教育の導入の意義と可能性、②STEM 的な活動の導入事例の紹介、③MESH を使った STEM 的な活動の模擬授業体験、④模擬授業の振り返り、の流れで実践を行ない、学部生 7 名の履修者が取り組んだ。

特に②③では、小学校において導電性や回路について学んだ後に接点を利用したセンサーづくりの事例を紹介した後で、自分たちが生徒役となり模擬授業の形で、MESH の ON/OFF (デジタル入力) と抵抗値を読み取る (アナログ入力) の機能を使って、生活を便利にするものづくりを考えさせ、ドアの開閉や雨、人の手のタッチを検知するセンサーをアルミホイルなどを使って工作させた。履修した学生は、④でそれぞれグループで作品を完成させ発表することができた。

振り返りでは、「ものを動かすことによって理解しやすくなる」「プログラミングは難しかしい印象だったが子供でもできると分かった」「設備があれば教えられると思った」「自分があつたらいいなと思うものが形にできるのが楽しい」「細かい仕組みを理解することは難しいが、何をどうしたらこうなるということを考えるのは楽しい」「子供達からだともっとすごい発想が生まれるのではないかな」といった意見が出された。



図3 MESHを組み合わせた生活を便利にするものづくりを進める履修者の様子



図4 グループ毎に作品を発表する様子

謝辭

本報告の実践は、2018 年度昭和女子大学における教職課程の理科指導法の一部を使って行った。担当教員の同大学白敷哲久准教授および履修者のみなさんに感謝する。

参考文献

- (1) 国立青少年教育振興機構：高校生の勉強と生活に関する意識調査報告書(2017)。
- (2) 野村泰朗：小中学校で活用できる安価な計測制御教材の開発，第 12 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会講演論文集，京都大学(2011)。
- (3) 文部科学省：新しい学習指導要領の考え方-中央教育審議会における議論から改訂そして実施へ-(2017)

² <http://meshprj.com/jp/tag/MESH-100GP-GPIO.html>

プログラミング教育に関する教員研修における対象学校種・教科の傾向

金澤 幸英

愛知県立刈谷工業高等学校

yukihide_kanazawa@pref.aichi.lg.jp

深谷 和義

椋山女学園大学教育学部

kfukaya@sugiyama-u.ac.jp

小・中・高等学校でのプログラミング教育に関する教員研修を全国のエデュセンターでの対象学校種・教科別実施状況及び内容で調査した。その結果、小学校を対象にした研修や中学校でプログラミングを扱う技術・家庭科を対象にした研修では新学習指導要領への対応が進んでいた。高等学校でプログラミングを扱う教科では共通教科情報科を対象にした研修の対応が進んでいない状況であった。

1. はじめに

2017年及び2018年に改訂された学習指導要領において、小・中・高等学校を通じてプログラミング教育の充実が示された⁽¹⁾。小学校ではプログラミング教育が必修化され、中学校ではプログラミングに関する内容が追加された。高等学校では全ての生徒がプログラミングを学ぶことになった。

各学校種・教科においてプログラミングを教える教員は、プログラミング教育を実施できる知識や技能を求められる。そのためには教員の知識や技能に応じて研修等で学ぶ機会が必要となる。

プログラミング教育に関する教員研修は学校種にかかわらず要望されている。黒田・森山は、小学校教員の多くがプログラミング教育に関する自己の知識・理解の不足に課題を感じており、研修機会を必要としていることを示している⁽²⁾。高等学校の共通教科情報科（以下、情報）担当教員を対象にした調査では、研修テーマとしてプログラミング等の専門的な知識や技能の受講を希望する回答割合が最も高かった⁽³⁾。教員が研修の機会を得るためには任命権者である自治体によって実施される研修が重要である。

本研究では、全国都道府県エデュセンターで実施された研修を調査することで、プログラミング教育に関する教員研修の現状を明らかにする。

2. 新学習指導要領におけるプログラミング教育

新学習指導要領では、情報技術を手段として活用する力が求められており、プログラムなどの仕組みを知ることによって主体的に活用できるようになることが必要とされている。

小学校においては、自分が意図する一連の活動を実現するための論理的な考えをプログラミング的思考と位置付け、プログラミング的思考を育成する教育をプログラミング教育としている。実施する教科は指定されず、各学校が適切に位置付け、実施することが求められている。

中学校では、技術・家庭科の技術分野（以下、

技術）において従来から扱っていた「計測・制御のプログラミング」に加え、「ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミング」が追加された。

高等学校では、従来情報において「社会と情報」、「情報の科学」の2科目から1科目の選択必修であった。このうち「情報の科学」のみプログラミングを扱っていた。新学習指導要領では、共通必修科目として「情報Ⅰ」が新設され、全ての生徒がプログラミングを学ぶこととなっている。

3. 調査方法

2018年度に全国の都道府県エデュセンターで実施されているプログラミングに関する教員研修を公開されているWebページから調査する。調査の内容は研修講座名、研修対象となっている学校種・教科、研修概要等とする。なお、エデュセンターで実施される教員研修は小・中・高等学校及び特別支援学校を対象とする場合が多い。このうち特別支援学校は対象年齢が幅広く、対象とする年齢層の判別が難しい。そのため本研究では小・中・高等学校の3つの学校種を対象として扱う。

調査した研修を研修対象となっている学校種・教科毎に分類する。また、研修講座名や研修概要等から研修内容の傾向を調べる。

4. 結果と考察

4.1 学校種・教科別の研修実施状況

調査したプログラミングに関する研修は全部で150件あった。これらの研修における学校種・教科別の実施状況を図1に示す。1件につき複数の学校種や教科が指定されている場合、それぞれの学校種及び教科において1件と数えた。

全体では小学校が最も多く、次いで中学校教科指定なし、高等学校教科指定なしの順であった。

教科指定された研修では技術、工業の順に多かった。ここで高等学校における学科別生徒数の割合は、普通科が73.1%であるのに対し工業科と商

業科はそれぞれ 7.6%と 5.9%である⁽⁴⁾。代替科目を履修する場合を除いて全ての生徒が情報を履修していることから、情報を対象とする研修は少ないといえる。

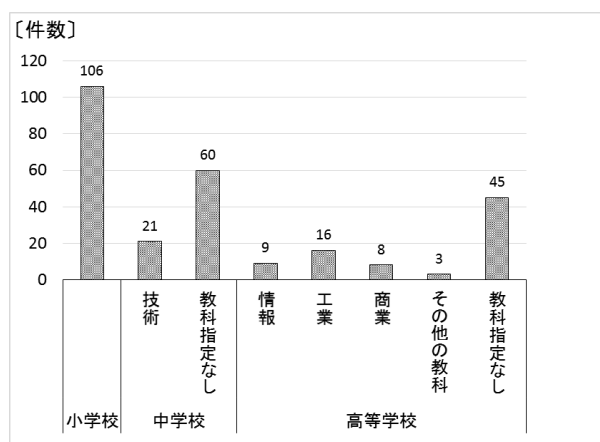


図1 学校種・教科別の研修件数

4.2 研修内容の特徴

調査した研修に対して研修内容で分けて、図1で示した該当する学校種・教科別研修毎での件数に対する割合を表1に示す。分け方は表1に記載した14個のキーワード毎に同様の意味を持つ語句を含めて数えている。キーワードは筆者らがプログラミング教育に関する語句を選んでいる。なお複数のキーワードで数えている研修もある。

全体では「体験」、「ビジュアルプログラミング」、「授業」が他のキーワードより多く扱われていた。中でも「体験」、「ビジュアルプログラミング」は小学校と中・高等学校の教科指定なしで多い傾向であった。

小学校では「体験」、「思考力」の順に多く扱われており、新学習指導要領への対応が見られた。

中学校では技術において「双方向」が他の教科に比べ多い傾向があり、新学習指導要領の教科における内容の追加に対応していた。

高等学校では、工業において「制御」が、商業において「プログラム」が各教科の中では多く、それぞれ教科における特徴が表れている。

5. まとめ

小学校を対象にした研修は多く実施されていた。現行の小学校学習指導要領ではプログラミングを扱っていないことから、実施された研修は新学習指導要領に対応した研修といえる。小学校ではプログラミング教育の必修化に対応した研修が実施されていることが分かった。

中学校を対象とした研修では、技術の研修が教科指定なしより少なく、従来の学習指導要領だけ

でなく、新学習指導要領にも対応していた。

高等学校を対象とした研修では、情報を対象とした研修の件数が少なく新学習指導要領への対応が進んでいない状況であった。

これらの状況から、小・中学校ではそれぞれ新学習指導要領の全面実施となる2020年度、2021年度の前にプログラミング教育の充実を図る準備が教員研修の面で進んでいるといえる。高等学校では2022年度から年次進行で実施される新学習指導要領への対応するため、情報におけるプログラミング教育に関する研修を増加させていく必要がある。

表1 学校種・教科別研修内容の割合[%]

キーワード	小学校	中学校		高等学校					
		技術	教科指定なし	情報	工業	商業	その他の教科	教科指定なし	
体験	31	14	27	11	19	13	0	27	
論理的	8	10	10	0	0	0	0	11	
思考力	25	10	28	0	0	13	0	16	
計測	1	19	0	0	6	0	0	0	
制御	5	29	7	0	38	0	0	9	
双方向	1	29	0	0	0	0	0	0	
ネットワーク	0	14	0	0	0	0	0	0	
プログラム	0	24	0	11	19	25	33	2	
シミュレーション	1	0	2	0	0	0	33	2	
アルゴリズム	0	5	0	11	0	13	0	2	
ビジュアルプログラミング	23	14	23	11	13	13	0	27	
事例	4	5	0	0	0	0	0	0	
アンプラグド	1	5	0	0	0	0	0	2	
授業	23	38	32	44	19	25	33	20	

参考文献

- (1) 文部科学省：平成29・30年改訂 学習指導要領、解説等，http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/1384661.htm (2017)。
- (2) 黒田昌克，森山潤：小学校段階におけるプログラミング教育の実践に向けた教員の課題意識と研修ニーズとの関連性，日本教育工学会論文誌，vol. 41, Suppl. , pp. 169-172 (2017)。
- (3) 文部科学省：生涯学習施策に関する調査研究（高等学校情報科担当教員の現況等に関する調査研究），http://www.mext.go.jp/a_menu/ikusei/chousa/_icsFiles/afieldfile/2018/10/24/1405408_5.pdf (2017)。
- (4) 文部科学省：高等学校学科別生徒数・学校数，http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/shinkou/genjyo/021201.htm (2018)。

小学校向けプログラミング教育に関する教員研修実施の現状と課題

深谷 和義

梶山女学園大学教育学部

kfukaya@sugiyama-u.ac.jp

金澤 幸英

愛知県立刈谷工業高等学校

yukihide_kanazawa@pref.aichi.lg.jp

2017年に改訂された学習指導要領で求められている小学校でのプログラミング教育に関する教員研修を全国の教育センターでの実施状況・内容で調査した。その結果、小学校向けプログラミング教育の研修を実施している都道府県が39あった。実施していない都道府県が8あることや、実施している都道府県においても、種類が少なく十分な研修が実施されていないと示唆されるところや小学校向けに実施していても内容が合っていない研修を行っている都道府県が複数みられることがわかった。

1. はじめに

2017年に改訂された新学習指導要領では、小学校段階からの「プログラミング教育」が求められている⁽¹⁾。特定の教科でプログラミング教育を行う中学校・高等学校とは異なり、小学校では教科ではなく位置付けられているため、すべての教員が教えられる必要がある。しかし、小学校教員の多くはプログラミングを学んだ経験がない。

小学校教員が児童にプログラミング教育を行うためには事前に研修等で学んでおくことが重要である。黒田・森山は小学校教員が「プログラミング教育に関する研修」(以下、研修)で得たい情報として授業実践事例が多いことを示している⁽²⁾。

教員研修では任命権者である自治体での教育センターにおける校外研修が重要である。安影・新地は教育センターでの研修を受講した教員は、プログラミング教育の促進に自信が高まったことを示している⁽³⁾。しかしながら、教育センターでの研修には地域差が生じている可能性がある。

本研究では、教育センターが行っている小学校向け研修の現状を調査することで、学習指導要領に沿ったプログラミング教育を実現するために必要な研修の課題を明らかにすることを目的とする。

2. 小学校プログラミング教育の特徴

小学校でのプログラミング教育は、プログラミング言語を覚えたり、プログラミングの技能を修得したりといったことではなく、プログラミング的思考を育むことや各教科等での学びをより確実なものとするのがねらいとされている⁽⁴⁾。

したがって、教員研修においても、教科の内容を教えるためのプログラミング教育を実践できることが重要である。

一方、従来から行われている中高でのプログラミング教育では、プログラムの制作やデバッグをしたり、アルゴリズムの効率を考えたりする力を身に付けさせることが必要になっている。

3. 調査方法

全国の都道府県で2018年度に計画されていた小学校向け研修を47教育センターでの実施を対象に調査する。調査は、Web上で公開されている研修の講座名・概要・項目等から行う。

調査した研修ごとに、受講対象とする教員の学校種で分類する。また、研修の概要等の記述からおおよその研修内容を調べる。

4. 結果と考察

4.1 研修の実施状況

調査した都道府県教育センターの研修状況を表1に示す。表1での都道府県名はここでは「あ」から「ら」の五十音順で示している。受講対象学校種は、「小学校のみ」、「小中学校」、「小中高等学校か指定なし」の3区分に分けてある。なお、特別支援学校を含んでいる教育センターもあるが区別していない。一つ以上の研修を行っている都道府県に対して、学校種別で研修件数を示し、同じ内容の研修をまとめて研修の種類として()内に示している。

小学校向けに研修を実施している都道府県は39で、残り8は実施していなかった。実施されている研修は合計で106件、62種類あった。小学校のみ対象での実施都道府県は21しかなく、他の学校種を含む小中学校対象、小中高等学校対象がそれぞれ6、21あった。なお、9都道府県が複数区分別での研修を実施している。一方、研修が1種類のみの都道府県が22と多くあり、中でも1件のみが13で実施都道府県の3分の1を占めた。これらから、多様な経験・知識の教員に対して研修の種類・件数が限定的であると示唆された。

4.2 研修の実施内容

調査した全62種類の研修に対して、実施研修内容で分けて表2に示す。分け方は、表2に記載した10個のキーワード毎で、同様の意味を持つ語句を含めて数えている。キーワードは筆者らがプロ

表1 都道府県毎の学校種別実施研修件数 (種類)

学校種 都道府県	小 の み	小 中	小 中 高	計
あ	9 (2)			9 (2)
い	5 (1)		2 (2)	7 (3)
う	4 (2)			4 (2)
え	3 (1)		2 (1)	5 (2)
お	3 (1)			3 (1)
か	2 (1)		1 (1)	3 (2)
き	2 (1)		1 (1)	3 (2)
く	2 (1)			2 (1)
け	2 (1)			2 (1)
こ	2 (1)			2 (1)
さ	2 (1)			2 (1)
し	2 (1)			2 (1)
す	1 (1)		4 (2)	5 (3)
せ	1 (1)		3 (2)	4 (3)
そ	1 (1)		1 (1)	2 (2)
た	1 (1)		1 (1)	2 (2)
ち	1 (1)			1 (1)
つ	1 (1)			1 (1)
て	1 (1)			1 (1)
と	1 (1)			1 (1)
な	1 (1)			1 (1)
に		7 (5)		7 (5)
ぬ		2 (2)		2 (2)
ね		2 (1)		2 (1)
の		1 (1)	1 (1)	2 (2)
は		1 (1)		1 (1)
ひ		1 (1)		1 (1)
ふ			13 (2)	13 (2)
へ			2 (2)	2 (2)
ほ			2 (2)	2 (2)
ま			2 (2)	2 (2)
み			2 (1)	2 (1)
む			2 (1)	2 (1)
め			1 (1)	1 (1)
も			1 (1)	1 (1)
や			1 (1)	1 (1)
ゆ			1 (1)	1 (1)
よ			1 (1)	1 (1)
ら			1 (1)	1 (1)
件数合計 (種類合計)	47 (23)	14 (11)	45 (28)	106 (62)
実施 都道府県数	21	6	21	39

プログラミング教育に関わる語句を選んでいる。複数のキーワードで数えている研修もある。

キーワードで分けられた研修は 52 種類あり、分

表2 キーワード毎の学校種別実施研修数

学校種 キーワード	小 の み	小 中	小 中 高	計
プログラミング的思考	9	8	7	24
ビジュアルプログラミング	5	2	6	13
教科	8	2	1	11
授業	6	9	11	26
アンプラグドプログラミング	1	0	1	2
ロボット	1	0	2	3
制御	0	1	3	4
双方向性	0	1	0	1
テキストプログラミング	0	0	6	6
小型コンピュータ	0	0	2	2
その他・不明	5	0	5	10

けられなかった研修が 10 種類あった。表 2 の「プログラミング的思考」から「ロボット」までの 6 キーワードでの研修は全部で 43 種類あった。これらには、小学校のみ対象のすべてが入り、他の区分の研修を含めて、研修概要等から新学習指導要領で示されている小学校プログラミング教育内容に合っていると判断できた。一方、「制御」から「小型コンピュータ」までの 4 キーワードでの研修は全部で 9 種類あった。これらは、小学校も対象に研修を行ってはいないものの、内容は小学校でのプログラミング教育には合っていないと考えられた。

5. まとめ

全国の都道府県教育センター中で、小学校向けプログラミング教育の研修を実施している都道府県が 39 あった。それらには、種類が少なくても十分な研修が実施されていないと示唆されるところや小学校向けに実施していても内容が合っていない研修を扱っている都道府県が複数みられた。

参考文献

- (1) 文部科学省：小学校プログラミング教育の手引（第二版），
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2018/11/06/1403162_02_1.pdf (2018)。
- (2) 黒田昌克，森山潤：小学校段階におけるプログラミング教育の実践に向けた教員の課題意識と研修ニーズとの関連性，日本教育工学会論文誌，vol. 41, Suppl., pp. 169-172 (2017)。
- (3) 安影亜紀，新地辰朗：教員研修による小学校プログラミング教育の実践・促進に関わる自信の変容，日本科学教育学会研究会研究報告，vol. 33, no. 2, pp. 43-46 (2018)。

プログラミング学習状況推定のための教師データ作成支援システムの開発

川口 翔大^{†1} 西川 直志^{†1} 佐藤 克己^{†1} 大沼 亮^{†2} 中山 祐貴^{†3} 中村 勝一^{†2} 宮寺庸造^{†1}

^{†1} 東京学芸大学 ^{†2} 福島大学 ^{†3} 早稲田大学

^{†1} { m183305w@st., a151417k@st., satoyo@, miyadera@ } u-gakugei.ac.jp

^{†2} { onuma, nakamura } @sss.fukushima-u.ac.jp, ^{†3} nakayama@aoni.waseda.jp

我々が以前に開発したプログラミング学習における学習状況推定手法に必要な教師データ作成支援ツールの開発を行なった。本システムでは、学習者らの振り返り作業をもとに教師データを作成する。本稿では、本システムの開発について報告する。

1. はじめに

プログラミング学習では、学習者は様々な躓きに直面する。また、学習者によっては、その躓きを解消することができないことも少なくない。そこで我々は、躓きの原因などといった学習者の学習状況を自動的に推定する手法を開発した⁽¹⁾。しかし、このとき機械学習手法の一つである教師あり学習を用いたため、依然として教師データ作成時における負担が残っている。

そこで本研究では、教師データを作成する際の負担軽減を行うための教師データ作成支援システムの開発を目的とする。

2. 研究概要

2.1 開発した学習状況推定手法

我々は、すでにソースコード編集履歴から該当する学習状況を自動的に推定する手法を開発している⁽¹⁾。

本手法では、機械学習手法の一つである教師あり学習を用いているため、教師データが必要となる。このとき、教師データは「ソースコードの編集履歴」と「学習状況」とを関連づけたデータとした。ソースコードの編集履歴とは、「演習活動中のソースコードデータのシーケンス」とし、学習状況とは、「有限個に教授者が定めたもの」としている。しかし本手法では、大量の教師データを用意しなければならず依然として負担は残っている。

2.2 研究概要

従って、本研究では教師データ作成支援を行うシステムの開発を目的とする。アプローチとして、教師データ作成の作業を学習者にも課すことを考える。しかし、この教師データ作成の作業が学習の妨げとなっては本末転倒である。故に、本来行なっていた課題の振り返り作業中において、半自動的に教師データを作成させることを考える。このときの具体的な振り返り作業としては、「課題の

提出時に、システムに推定された自身の行き詰まり区間に関して、選択・自由記述形式で考察する」ものとする。この振り返り作業から得られたデータを基に、教師データの作成を行う。

3. 教師データ作成支援システムの開発

開発したシステムでは、次の6つの機能を実装している。これらの機能を通して、開発した学習状況推定手法に適用可能な教師データを作成する。

1. 課題登録機能
2. ソースコード作成・提出機能
3. ソースコード収集機能
4. 行き詰まり区間推定機能
5. 振り返り機能
6. 教師データ作成・整形機能

3.1 課題登録機能

本機能では、教授者が実際に学習者に出題する課題の登録を行うことができる。

課題を登録する際には、表1に記述した6つの項目を入力する。このうち入出力テストとは、当該課題における正答となる入出力データのペアのことである。また、学習項目テストとは、当該課題における新たに学ばせたい学習項目とその指定使用回数のペアのことである。これらのテストは、学習者が課題を提出しようとしたタイミングで、自動的に行われるようにしている。また、これらのテストに通過しない場合には、課題の提出は行えないものとしている。

表1 課題登録時のデータ

課題登録時のデータ
・タイトル
・課題の内容
・入出力の例
・入出力テスト
・入出力テスト時における入力制限
・学習項目テスト

3.2 ソースコード作成・提出機能

本機能では、学習者が登録された課題に対して、

実際にソースコードを作成し、その作成したソースコードを提出することができる。

本機能における課題演習中のソースコードエディタ画面の一例を図1に示す。

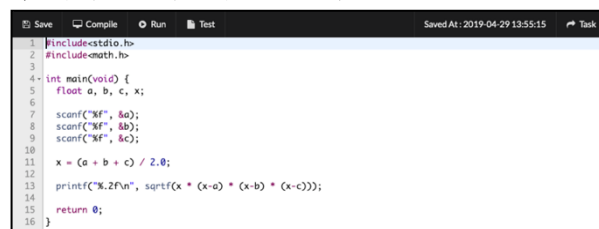


図1 ソースコードエディタ画面

3.3 ソースコード収集機能

本機能では、システムが、学習者がソースコードを作成している際に、ソースコードを自動的に収集する。

収集するタイミングとしては、「ソースコードエディタに focus がされている間 30 秒ごと」としている。

3.4 行き詰まり区間推定機能

本機能では、システムが、学習者が課題を提出した際に、自動的にその課題に対する学習者の行き詰まり区間を推定する。

この行き詰まり区間推定アルゴリズムには、藤原らの手法⁽²⁾を基に、本システム用に若干の変更を加えたものを取り入れた。

3.5 振り返り機能

本機能では、学習者が課題の提出後、自身の演習活動に対する振り返り作業を行うことができる。

これまでの機能により、学習者が課題を提出したタイミングで、演習活動中のソースコードと行き詰まり区間のデータが収集できている。そこで、本機能における振り返り内容としては「各行き詰まり区間に対して、なぜ行き詰まってしまったのか？」を考察させることとしている。より具体的には、各行き詰まり区間に対してあらかじめ教授者が課題ごとに登録している学習状況から選択する形式、またそれらのどれにも当てはまらない場合には自由記述での形式をとっている。

3.6 教師データ作成・整形機能

本機能では、教授者が前節までで得られたデータを教師データとする。

前節までで得られたデータをまとめると以下のようになる。

- ・学習者の行き詰まり区間と教授者が課題ごとに設定した学習状況とのペア
- ・学習者の行き詰まり区間と自由記述形式の学習状況とのペア

ここで再度、収集する教師データについて整理する。収集したい教師データは、「演習活動中のソ

ースコードデータのシーケンス」と「教授者が有限個に定めた学習状況」であった。従って、前節までで得られたデータにおいて、前者はすでに教師データとして扱えるものとなっているが、後者はまだそうはなっていない。本機能では、これらのデータを教師データに整形する。

教授者は学習者の振り返りのデータを基にして、自由記述形式の学習状況がすでに登録している既存の学習状況に当てはまるのか、それともまったく別の新しい学習状況として登録するのかを考察する。前者であれば、既存の学習状況との関連づけを行い、後者であれば新しい学習状況を登録した上で、その学習状況と関連づけを行い、既存の学習状況推定手法に適用可能な教師データに整形する。

4. 考察

従来の手法では、全て手動で教授者が教師データを作成する必要があったため、実際に開発した学習状況推定手法を実用することは非現実的であった。しかし本システムを開発することにより、それらの作業を学習者にも課すことができるようになり、学習状況推定が現実的なものとなったといえる。教授者は、3.6 節で述べたような教師データの整形作業のみをするだけでよくなったため、教授者の負担は大きく軽減された。また、本システムは、本学の実際のプログラミング演習授業ですでに実際に運用をしており、教師データを逐次収集できている。

5. おわりに

本研究では、我々が開発した学習状況自動推定手法における教師データ作成時の負担軽減を行うシステムを開発した。また本システムにより、既存の学習状況自動推定手法に適用可能な教師データを作成することができた。

今後は、得られた教師データをもとに実際に学習状況の推定を行い、その結果を学習者に提示するシステムの開発を行う。

参考文献

- (1) Shota Kawaguchi et al., Machine Learning Model for Analyzing Learning Situations in Programming Learning, IEEE Conference on Big Data and Analytics, pp.74-79, 2018.
- (2) 藤原 賢二 他, スナップショットを用いたプログラミング演習における行き詰まり箇所の推定, コンピュータソフトウェア, 第 35 巻, 1 号, pp.3-13, 2018.

小学校からのプログラミング必修化に向けて「情報科」は何を準備するべきか

玉田 和恵

江戸川大学

tamada@edogawa-u.ac.jp

松田 稔樹

東京工業大学

matsuda@et4te.org

初等中等教育でプログラミング活動が必修化され、さまざまな議論が行われている。議論の多くは、プログラミング教育によって、子供たちにどのような資質・能力を身につけさせるのかというものである。本研究では、初等中等教育におけるプログラミングの必修化に向けて、共通教科「情報」では何を準備するべきかを検討する。

1. はじめに

初等中等教育でプログラミング活動が必修化され、さまざまな議論が行われている（文部科学省 2016）。議論の多くは、プログラミング教育によって、子供たちにどのような資質・能力を身につけさせるのかというものである。

そもそも、日本においてプログラミング教育が必修化されたのは、内閣府（2013）の「日本再興戦略」、総務省（2014）の「世界最先端 IT 国家想像宣言」、教育再生実行会議（2015）の「第7次提言」などで、各方面からプログラミング教育の必要性が提言されたからである。

しかし、各提言が意図するプログラミング教育の目的は異なっている。日本再興戦略では、「産業競争力の源泉となるハイレベルな IT 人材の育成・確保」、世界最先端 IT 国家創造宣言では、「IT に対する興味を育むとともに、IT を活用して多様化する課題に想像的に取り組む力を育成すること」、教育再生実行会議の提言では、「これからの社会で求められる情報活用能力を育成すること」が目的とされている。前二者が産業向けの人材育成に重点があるのに対して、最後のものは全ての児童生徒を対象にしているように読み取ることができる。

結果的に、文部科学省（2016）は、プログラミング教育の目的を、「情報の科学的な理解に裏打ちされた情報活用能力を育むとともに、情報と情報技術を問題の発見・解決に活用するための科学的な考え方等を育むこと」と定義した。

一方、大学教育では、学生に「生涯学び続け、どんな環境においても“答えが一つに定まらない問題”に最善解を導くことができる」力が求められており、私立大学情報教育協会では、小中高大が連携した情報教育の実現・情報活用のためのガイドラインが提言されている（玉田 2017）。

本研究では、初等中等教育におけるプログラミングの必修化に向けて、共通教科「情報」では何を準備するべきかを検討する。

2. 先進的な小学校におけるプログラミング活動

プログラミング活動については様々な議論がなされているが、それを実現するためには、プログラミング活動によって、児童生徒のどのような資質・能力を育成したいかということを、教師が明確に意識することが不可欠である。特に、初等教育での実践には発達段階に応じた、指導目標・内容・評価方法の明確化と教員間の意識の共有が重要である。本章では、プログラミング活動では、最も先進的な活動を行っている東京都文京区立湯島小学校での情報活用能力育成の一環としてのプログラミング活動の試行について、目標の明確化の視点から述べる。

まず、初めに取り組んだことは、プログラミング活動の目標を、発達段階に応じて資質・能力の3要素にどのように位置づけるかである。「知識・理解」については、6年間で「身近な生活でコンピュータが活用されていることや、問題の解決には必要な手順があることに気付くこと」、低学年では「物事の中には、必要な手順があることに気付いている」「身近な生活でコンピュータが活用されていることを知っている」、中学年では「一連の活動の順序や分岐する理由を明らかにすることができる」「身近な生活の中に、プログラミングにより便利に使っている道具等があることを知っている」、高学年では「身近な生活の中の様々なものに内蔵されたコンピュータの仕組みや機能について知っている」「順序・制御・演算・分岐の設定の意図を明らかにする」とした。

「思考力・判断力・表現力」については、6年間の目標を「発達の段階に即して、「プログラミング的思考」を育成すること」、低学年では「順序に従って行動する」「自分の意図したことを表現するために、よりよい順番や理由を考える」、中学年では「一連の活動の順序や分岐を整理する」「根拠を明らかにしながら自分の考えを伝える」、高学年では「意図する一連の活動を実現するために、結果を予測し、順序を考えながら命令や条件を組み立て

る」とした。

「学びに向かう力、人間性」については、6年間の目標を「発達の段階に即して、コンピュータの働きを、よりよい人生や社会づくりに生かそうとする態度を涵養すること」とし、低学年では「プログラミングされた道具等を活用しようとする」、中学年では「プログラミングされた道具等を目的に応じて活用しようとする」、高学年では「生活がより便利になるように自分で意図した一連の活動をプログラミングで実現しようとする」「今ある情報機器の必要性を理解し、他者を思いやるプログラミングをしようとする」とした。

そして、資質・能力に応じた指導をどの教科・どの単元で実現するか、方法としてどのようなプログラミング技術を活用すると有効なのかということが検討された。教員が最も疑問に思ったことは、どの発達段階においてもプログラミング言語を活用した指導が必要となるのかということであった。この件については、必ずしもプログラミング言語を活用する必要はなく、身近な他のソフトウェア（例えばエクセルやパワーポイント）などでも工夫次第で可能となるし、低学年の場合は機器を活用しない方法も可能であるということをも助言すると、安心してさまざまな方法についての議論を行うことができた。授業では、資質・能力の目標に応じて、低学年では、機器を活用せず自分の身近な生活で役に立つ順序や手順を考え、中学年では、ビジュアルプログラミング言語を活用して、自分の目的に応じた表現を思考錯誤する、高学年では、プログラミングの初歩的な構造を意識し、世の中の役に立つモノづくりを行うための授業実践が試行されている。

まだ、試行の段階であり、児童の活動をどう評価するか、この活動でどのような能力が育成されたか等については、実証的に検討していない。しかし、小学校でのプログラミング活動を見て実感することは、児童が非常に生き生きとして、楽しく授業に臨んでいるということである。このことから、松田(2018a)の指摘するように小学校でのプログラミング活動には「食わず嫌い作らない」という意義と効果が期待できることが示唆された。

3. 中学校(技術・家庭科)が担う役割

松田(2018b)は、学力の3要素と対応づけた新情報活用能力は、従来の情報教育の成果を破棄し、指導内容分類を曖昧にして教科間連携や分担を困難にしたと批判している。プログラミング教育も、全学校段階で3要素の指導を求め、教員や学習者に過度の負担をかけると批判している。

さらに、「プログラムは設計した人の意図通りに

動く」と理解させることは、コンピュータの特性を誤解させる危険性さえあると指摘している。プログラムにはバグがつきものだし、データを解釈しながら動作するため、悪意のあるデータを食わせてプログラムを誤動作させる手法があることや、学習機能を持ったAIプログラムの動作は誰にも分からないことを知る方が重要だとする。

どんな道具(技術)も、与えられた選択肢を適切な順序で選び・使わなければ目的の成果は得られない。プログラムの特殊性は、状況を確認しながら次の指示を行うのではなく、予め全行程を指示し、自動実行できる点にある。その代償として、実現に必要なセキュリティ対策等の労力がかかる。このトレードオフを理解させるには、膨大な学習時間が必要であり、プログラム言語を指導するのではないとの主張と矛盾をきたすと指摘している。そして、必修で行うプログラミング活動は、小学校では将来の職業選択の幅を狭めないためにも食わず嫌いに性差が生ずる前にプログラミングを楽しむ体験をさせる(松田・坂元 1991)程度にとどめ、中学校では情報技術の特性とプログラムの役割との関係を理解させ、高校では情報システムの設計が社会に及ぼす影響を予測し、その導入の是非や問題の回避策を考えられるよう指導するのが望ましいと述べている。これは、普通教育は市民教育に貢献し、職業教育は選択科目で行うべきという考え方に基づく。情報の科学的な理解を養う上でプログラミングを扱うなら、教育内容ではなく教育方法として扱うべきで、内容として扱うのは専門教育だけで十分との立場である。

4. おわりに

本研究では、初等中等教育におけるプログラミングの必修化に向けて、共通教科「情報」では何を準部するべきかを検討した。小学校でのプログラミング活動は「食わず嫌い作らない」という意味では意義があると考えられるが、地域差・学校間格差が予想される。中学校の「技術・家庭科」も同様の状況が予想される。これらの格差を踏まえて、情報科ではスキルに主眼を置くのではなく、汎用的な問題解決力を育成するための教育をすることが求められる。

参考文献

- (1)松田稔樹：「情報の科学的な理解」の本質をふまえた情報科の指導のあり方，*Informatio*, 15, 3-13(2018a)
- (2)松田稔樹：育成すべき資質・能力に応じたプログラミングの扱い，日本情報科教育学会第11回全国大会講演論文集，13-14(2018b)

3 次元 CG を用いた地形図教材のプログラミング教育における利用

赤木 剛朗

東北大学

akagi@m.tohoku.ac.jp

安斎 公士

関東学園大学

kanzai@kanto-gakuen.ac.jp

吉野 大輔

日本大学

{yoshino.daisuke, yaku.takeo}@nihon-u.ac.jp

夜久 竹夫

日本大学

多数の双方向 3 次元 CG コンテンツからなる地理・地学用教材を開発してきた。教材は HTML 言語によるコースウェアと VRML 言語による 3 次元地形図からなる。ここではその教材を情報科のプログラミング教育の中で VRML 及び HTML の教材として利用する方法を報告する。

1. はじめに

我々は多数の双方向 3 次元 CG コンテンツからなる地理・地学用教材を開発してきた⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾。ここではそれを情報科のプログラミング教育の中で VRML 及び HTML の教材として使う方法を報告する。

2. 本システムの構造

本システム⁽¹⁾⁽²⁾はコースウェアであり、以下の図 1 の各コンテンツからなる。各コンテンツは HTML と VRML で記述されている。



図1 起動画面⁽¹⁾⁽²⁾

3. コンテンツ

本教材の中核部分は国土地理院の DEM データから作成した VRML データである。VRML データには各地の 3D 画像や 50 メートルメッシュの DEM データから作成された 10 か所の火山、7 か所の湖、4 か所の島が含まれる。

例えば図 1 の [火山] メニューは以下の図 2 のようになっている。

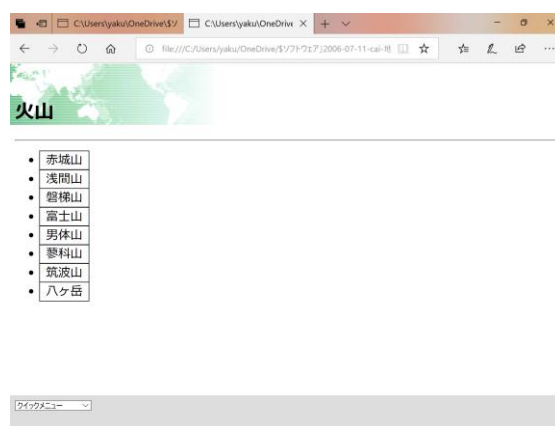


図2 火山メニュー画面⁽¹⁾⁽²⁾

そこから[富士山]を選ぶと下の図 3 のような立体画像が現れる。この画面で VRML ビューワーを用いて視点移動、回転などの双方向的に画像を操作することが可能である。

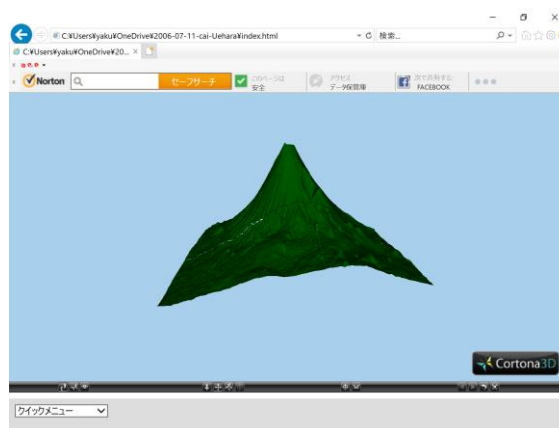


図3. 教材の例: 富士山(高さを強調)⁽¹⁾⁽²⁾

以下の図4では図1の地理CAIメニューの[地理用語集]の中の[リアス式海岸]の画面である。この画面ではリアス式海岸が出来るメカニズムを、四角形を上下に操作するアニメーションで表す。

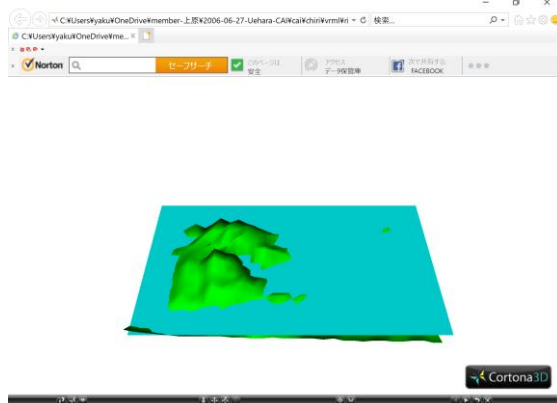


図4. アニメーション画面(1)

4. ソースプログラム

教材のソースプログラムが閲覧可能であり、たとえば上の図3に対応するVRMLソースプログラムは下の図5のようにになっている。また、図5の中のリンク先523876.wrlがDEMデータから作成された画像データであり、そのソースプログラムは図6のようにになっている。

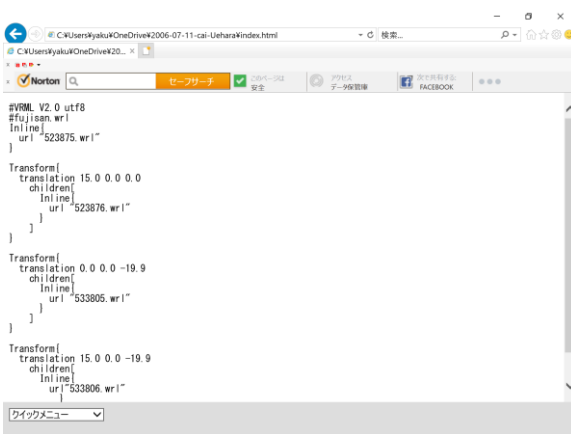


図5. 図3に対応するソースプログラム(一部)

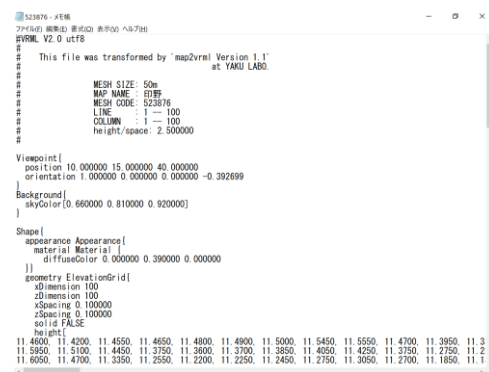


図6. 図5のリンク先 523876.wrl のソースプログラム(一部)

以下の図7で図4に対応するソースプログラムを示す。

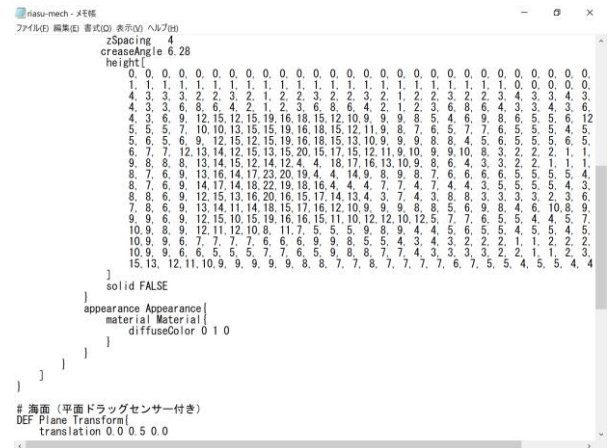


図7. 図4のソースプログラム(一部)

以上の図のようにして、本教材で学習者はコンテンツを見ながらHTML言語とVRML言語によるプログラミンの学習をする。我々は本教材を大学低学年対象のプログラミン教育等で利用したが、初等・中等教育でも利用可能である。

5. おわりに

今後は、コンテンツの詳細度や視認性を高めること、コンテンツに尾根線・谷線・人口分布・雨量などのデータを加えて教材の充実することなどを図る。また、既に作成済みの(NASAのDEMデータ由来の)90mメッシュ(赤道上)の日本全国地形図をコンテンツに加える予定である。

上原慎也氏、志水幸氏、土田賢省氏、宮寺庸造氏に感謝します。

参考文献

- (1) 吉野大輔, 赤木剛朗, 上原慎也, 志水幸, 土田賢省, 宮寺庸造, 夜久竹夫: 3D立体表示によるアニメーション, 演習形式コースウェアを用いた地理・地学教育支援教材について, 教育システム情報学会第31回全国大会講演論文集, 407-408 (2006).
- (2) D. Yoshino, S. Kishira, M. Shimizu, K. Tsuchida, S. Uehara, T. Yaku: Geography Learning Technology Based on 3D CG with Geography Data Archives. *Proc. IEEE ICALT2007*, 472-476 (2007).
- (3) 牧山華実, 吉野大輔, 夜久竹夫: 3次元地形図を用いた小学校情報科教育のためのCAIシステム~地理コースウェアを用いた教育プログラムと評価~, 第3回日本情報科教育学会講演論文集, 58-59 (2010).

教員免許状更新講習「考えて学ぶ情報モラル教育」の実践について

村田 育也

福岡教育大学大学院

ikuyam@fukuoka-edu.ac.jp

教員免許状更新講習選択科目として「考えて学ぶ情報モラル教育」を開講して実践した。前半は、情報モラル教育の課題と、それを解決するために開発した「考えて学ぶ情報モラル教育」について解説する講義を行った。後半は、小冊子教材「むかし話で考えて学ぶ情報モラル」をテキストとして、各話を用いた授業計画を立てて発表する演習を行なった。

1. はじめに

情報モラルを扱った授業で、最も多くみられるのが、相手の情報メディア環境や考え方の違いなどを配慮する「思いやりをもつ」や、著作権法などの「法律を守る」、「個人情報大切に使う」などのように、人の問題として取り上げるものである。この方略は、技術に問題はなく、使う人に問題があるという考え方を基本としており、情報メディアの問題を見落としている。そのため、情報モラル教育としては本質を見誤った方略と言わざるを得ない。マクルーハン⁽¹⁾によると、メディアには使う人の考え方や行動様式を変えてしまう大きな影響力があり、メディアを使うことによって生じる問題の原因を考えると、人の問題よりもメディアの問題の方がはるかに大きい。この解釈で情報モラル教育をデザインするなら、人の問題は扱うが、それよりもメディアの問題を大きく扱う必要がある。

また、マクルーハン⁽¹⁾は、「メディアの影響を無自覚で従順に受容することによって、メディアは利用者にとって壁のない牢獄となる」とも述べた。スマートフォンを歩きながらや食事しながら使う「ながらスマホ」や、暇さえあれば使い続けるといった「メディアの影響を無自覚で従順に受容する」態度は、子どもを含めた現代人にとって大きな問題となっている。

2. 考えて学ぶ情報モラル教育

「考えて学ぶ情報モラル教育」の目的は、図1に示したように、子どもが「メディアの影響を無自覚で従順に受容する」状態から、「メディアの影響を自覚して自律的に選択する」状態に変えることにある。メディアの影響に対して無自覚な状態を自覚した状態に変えるために、情報メディアの8つの特性「不完全性」「匿名性」「結界性」「劇場性」「個人性」「散漫性」「偏向性」「依存性」を用いて⁽²⁾⁽³⁾、情報メディアの人に対する影響に気づかせる。情報メディアの影響を従順に受容している子どもたちの現状を、自律的に選択できる状態に変えるために、子どものための哲学(P4C: Philosophy for Children)⁽⁴⁾によって、子どもの発達に合わせて段階的に実現を図る。なお、学習指導要領解説における情報モラルの定義に対応付けると、前者が「考え方」で後者が「態度」にあたり、メディア論に対応付けると、前者が「メディアの問題」で後者が「人の問題」にあたる。

3. 更新講習の実践

3.1 更新講習の概要

本講習は、2018年11月4日に表1のように実践した。前半は、これまでの情報モラル教育が情報メディア使用の使い方指導やルール作りを中心に行われていた問題について考察し、その問題を解決するために、子どもの社会性と責任能力の発

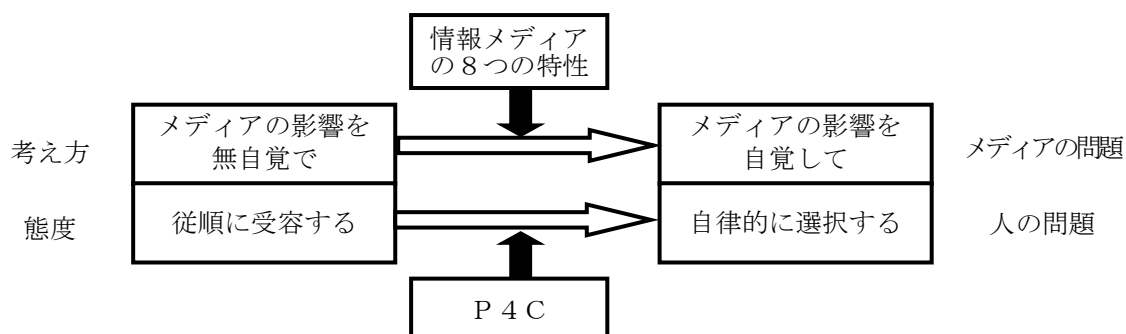


図1 考えて学ぶ情報モラル教育の目的

達の視点と、情報メディア使用が人にどのような影響を与えるのかというメディア論的な視点が必要であることを説明した。後半は、小学校、中学校、高等学校の校種でグループに分かれ、前半の講義内容を踏まえて、情報モラル教育の授業づくり演習を行った。

3.2 情報モラル授業づくり

本講習を計画した当初は1班4人ずつで7班構成の予定だったが、受講希望者が増えたため1班6人ずつ7班に変更して実施した。当日1人欠席のため41人で講習を行った。

テキストとして、情報メディアの8つの特性⁽²⁾のうち7つをテーマにした7話から成る小冊子教材「むかし話で考えて学ぶ情報モラル」⁽³⁾を用い、各班は表2のように勤務校の校種を優先して班分けした。どの話も、メディアの問題と人の問題の両方を扱うように工夫されている(表3)。

表1 教員免許状更新講習の概要

開始時刻	終了時刻	内 容
8:40	9:00	受付
9:00	9:10	オリエンテーション
9:10	10:30	情報モラル教育の課題(講義)
10:40	12:00	考えて学ぶ情報モラル教育とは(講義)
12:00	13:00	昼休み
13:00	14:20	情報モラル授業づくり(演習)
14:30	15:50	情報モラル授業づくり(演習)
16:20	17:00	履修認定試験

表2 受講者の班分け(対象校種と人数)

話	タイトル	対象校種	人数
1	暗号のような手紙をもらったら…	小学校	6
2	みんながギューグスの指輪を持っていたら…	小学校	6
3	秘密を誰かに話したくなったら…	小学校	6
4	自分だけの秘密だと思っていたら…	中学校	6
5	軽い気持ちでいたずらをしたら…	中学校	6
6	みんなが織物を美しいと言ったら…	中学校	6
7	踊りをやめられなくなったら…	高等学校	5

表3 小冊子教材作成のための要点整理⁽³⁾

話	特性	メディアの問題	人の問題	題材	メディアのアナロジー
1	不完全性	情報メディアを通して情報を受信した者が、自分で情報を補う必要がある	自分勝手に情報を補いがち	木のまた手紙と黒手紙	手紙
2	匿名性	利用者間で本名などを明かすことなく情報を送受信することが容易である	匿名性を誤解したり悪用したりする	ギューグスの指輪	指輪
3	結界性	周囲と隔絶した閉鎖的な空間があるように思わせる	「ここだけの話」が成立するような気がする	王様の耳はロバの耳	穴
4	劇場性	書き込むだけで劇場(多数の人への情報発信の場)になる	劇場性に気付かなかったり、それを悪用したりする	王様の耳はロバの耳	川の葦
5	個人性	周囲の人の目を気にしないで個人で利用できてしまう	軽率な言動や悪意のある言動をしがち	羊飼いの悪戯	(一人の状態)
6	偏向性	確証バイアスまたはフィルターによって、利用者が触れる情報が偏る	偏った情報に触れているのに、それを多数派(普通)と思う	皇帝の新しい着物	(えりぬきのおとも)
7	依存性	あきさせない、やめられない工夫がされている	無自覚に依存する。自覚しても抜け出せない	魔法の笛	笛

演習の方法は、まず班毎に机に広げた模造紙上に、ブレーンストーミングによって提案する指導内容をポストイットに書き出して並べた。ここで人の問題とメディアの問題の両方が書き出されていることを確認した。次に、それを用いて授業計画を別の模造紙に整理し、最後にそれを用いて発表した。

4. おわりに

考えて学ぶ情報モラル教育に関する講義と情報モラル授業づくりの演習を通して、メディアの問題と人の問題の両方を扱う必要があることは、概ね伝えることができた。しかし、受講者によって本教材に対する理解に差が生じた。授業づくり演習において7班中1班で、理解が不十分な受講者が集まってしまい、具体的な授業計画を考えられなかった。具体的な授業づくりを考えられない受講者のために、ヒントとなる指導事例などを示す必要があった。

謝辞

本研究はJSPS 科研費 19H01679 の助成を受けたものです。

参考文献

- (1) McLuhan, M.: “Understanding Media: The Extensions of Man”, McGraw-Hill (1964)
- (2) 村田 育也: 「人間に対する影響に着目した情報メディアの8つの特性 - 情報モラル教育の視座を決めるために -」, 日本教育工学会研究報告, JSET16-2, pp.141-146 (2016)
- (3) 村田育也・阿濱茂樹・河野稔・長谷川元洋: 「むかし話で考えて学ぶ情報モラル教材の開発 - 情報メディアの特性に着目して -」, 日本情報科教育学会第8回研究会報告書, pp.5-8 (2017)
- (4) Lipman, M. et al.: 「子どものための哲学授業 「学びの場」のつくりかた」, 河野哲也・清水将吾監訳, 河出書房新社 (2015)

情報科教育法の履修条件にかかわる一考察(2)

波多野 和彦

江戸川大学

khatano@edogawa-u.ac.jp

中村 佐里

自由学園最高学部

sari.nakamura@prfjiyu.ac.jp

学習指導要領が改訂され、現状の内容に比べて、情報の科学的な内容理解に比重が置かれることとなった。ところが、教員免許状を取得させる課程の学習内容や現職教員の実態を踏まえると、多くの場合、対応が不十分であることが明らかである。特に、文科系の情報関連の課程を中心に、その状況を整理した。その改善のためには、高等学校段階の学習内容を端的に確認できる課題の開発が急務であることを示した。

1. はじめに

高等学校学習指導要領¹⁾が改訂され、共通教科「情報」は、必修履修科目の「情報Ⅰ」に加えて、選択科目の「情報Ⅱ」を積み上げる形となった。また内容も、より科学的な側面に比重が置かれることとなった。

ところが、現行の高等学校学習指導要領・共通教科「情報」のうち、履修者が多く、技術的内容だけに限らず、社会的影響等にも目を向けている「社会と情報」でさえ、知識定着が十分ではない状況である。その原因の一端として、当該科目を担当している教員の力量が十分な状況には至っていないことも知られている。しかし、その対策等も十分に検討されないまま、今回の大きな変更に至っている。

教員養成の立場からは、情報工学や情報科学等の専門課程を学び、教員免許取得を志す場合ならまだしも（筆者らの経験では）いわゆる文系的な情報を主とする課程において、十分な基礎知識を有する教員を排出できているか、その資質能力が危ぶまれる状況にあることも変わりがない^{2) 3)}。

例えば、放送大学の情報系番組の視聴したり、自ら専門書等による自律的な学習を行う等の方法も考えられるが、働き方改革が急務とされている現職教員に、自らの資質能力の向上に十分な時間を費やすことができるかは甚だ疑問である。

実際に、高等学校では、現行の「社会と情報」、以前の「情報A」等を学び、プログラミング学習を体験せず（大学の）専門課程での十分な学習も行わなかった場合など、十分な質を保てないことになる。相応の努力を自ら重ねない限り（例えば、プログラミングなどを）教えられる水準に達することは難しいであろう。その結果、教科書や指導資料に頼り、それをなぞることになってしまう。

今回、必修履修科目「情報Ⅰ」の内容が、大幅に更新されたことから、担当する教員の指導力向上

が急務である。そこで、文部科学省は、「情報Ⅰ」教員研修用教材⁴⁾を準備している。しかし当該Webページが、一旦、公開されたものの、2019年6月16日現在、未だ準備中とされたままである。

このような状況下で、2022年からの授業実施が可能なのだろうか。

2. 教育現場の実態について

2.1 教員養成の視点から

中央教育審議会による「これからの学校教育を担う教員の資質能力の向上について～学び合い、高め合う教員育成コミュニティの構築に向けて～（答申）（平成27年12月）」⁵⁾を契機に、平成31年4月からの新課程開始に向け（教職の）再課程認定の申請が進められた。すなわち、新しい学習指導要領の実施に備え、教員養成課程の担当者の実績やカリキュラムの見直し等が行われた。

しかし、その実際は、文部科学省が示したコアカリキュラム等に対応するように、シラバス等を書き換えたり、（いわゆる「紙」の業績が十分ではなく）業績審査をパスできない担当者を置き換えたりという程度の対応がほとんどである。結果、各教科の教員養成の水準が、劇的に向上するとは考え難い状況である。

2.2 教育実践の視点から

一般に、学校行事等の関係で、共通教科「情報」の標準単位数（2単位、70時間）を確保することは難しいと言われている。

そこで、筆者が担当している「情報科教育法」では（学習指導要領や教科書等を参考に）受講者には、年間指導計画を検討させる際、60時間での展開を想定させている。

ところが、首都圏近郊の幾つかの高等学校で、共通教科「情報」を担当している教員によれば、現実的には、50時間ほどしか確保できない場合もあるとのことであった。

【課題の工夫】

学校の良さを考える

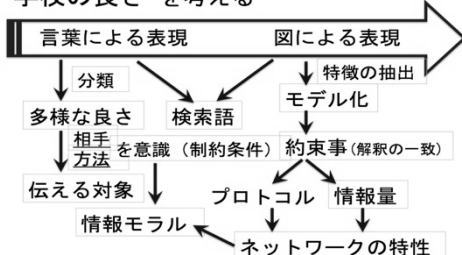


図1 課題と概念との関係(例)

このような状況に対応するためには、例えば、中村ら⁶⁾が提案したように、幾つかのトピックを関連させた課題に取り組ませる等の工夫が必要となる(図1)

ところが、複数のトピックを関連させた課題の考案には(情報にかかわる)相応の知識とセンスが必要となる。結果として、先述した担当教員の専門的知識が十分とは言えない問題に帰着する。

くわえて、「情報Ⅰ」では(情報処理産業に進む者だけではない)万人に対する「プログラミング」指導も必須となる。

例えば、我が国の大手情報処理産業に従事した経験を持つ中村らが、学習指導要領の改訂に対応するために「プログラミング学習」の指導を意識した実践⁶⁾では、現行の「社会と情報」を中心にカリキュラムを工夫し(プログラミング学習に)7時間を割いている。

実際、高等学校段階におけるプログラミングの学習では、実機操作等を行わないアンプラグド・コンピューティングだけでの実施は困難であると考えられる。であれば、コンピュータの基礎知識、基礎的なアルゴリズム、取り扱うプログラム言語の文法、実行環境の知識等の習得が必要となる。

これらの状況を考え合わせると、「情報」の教員には、これまでの「社会と情報」を担当している水準以上の力量が必要なことは明らかであろう。

2.3 受講者の学び直しの視点から

筆者らが、研究会等で、「情報科教育法」担当者と情報や意見を交換した経験によれば、当該授業を開始するための準備状況(高等学校段階の情報にかかわる学習の定着)が、十分ではない学生が相当数に上っていると考えられる。

ところが、当該教科の学習開始前に、自ら高等学校「情報」の内容を復習する(あるいは、復習できる)者は多くはないことから、本来の指導法にかかわる学習ではなく、復習に割り当てている場合も少なくない。

この場合、高等学校での学びの時間を繰り返すだけの時間を確保することはできない。

そこで、高等学校段階の知識や技能を短時間でチェックできる課題が必要となる。

例えば、Excelの絶対参照と相対参照の区別ができるか、身近な題材を分析し、その動きや働きを簡単なアルゴリズムを組み合わせ、表現することができるか等を確認し、不十分な場合には、当該部分の復習を指摘している。

その際、高等学校の現場で、実際に扱っている題材に基づき、確認課題を開発・実施することが必要であろう。

3. 今後に向けて

情報科教育法の標準的な履修は3年次である。その段階から(高等学校の)復習を始めることは非効率である。

また実際の(情報にかかわる)資格取得を条件とただけでは、指導に必要なポイントが押さえられているか否かが確認できない。

以上を踏まえると、新しい学習指導要領の内容に応じた学習のポイントを明確化し、それを確認するための課題を開発することが急務であろう。

参考文献

(以下のURLすべて2019年6月16日アクセス)

- (1) 文部科学省(2018) 高等学校学習指導要領
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/1384661.htm
- (2) 中野由章, 中山泰一(2017) 高等学校情報科教員採用の危機的現状, 情報処理学会第79回全国大会講演論文集 5E-01, pp.4-441-4-442,
<https://www.ipsj.or.jp/award/9faeag0000004emc-att/5E-01.pdf>
- (3) 西端律子(2011) 高等学校教科「情報」教員養成の実践, 情報処理 52(7)July, pp.868-873
- (4) 文部科学省(2019) 高等学校情報科(各学科に共通する教科)
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1416746.htm
- (5) 中央教育審議会(2015) これからの学校教育を担う教員の資質能力の向上について～学び合い、高め合う教員育成コミュニティの構築に向けて～(答申)
- (6) 中村佐里, 波多野和彦(2014) 特色ある教育を活かすためのカリキュラムの工夫や課題の開発, 日本情報科教育学会第7回全国大会講演論文集, pp.67-68.
- (7) 中村佐里, 波多野和彦, 三尾忠男(2018) 文系学生に対するプログラミング学習体験が及ぼす影響について, 日本教育工学会研究報告集 JSET18-1, pp.29-32.

産業財産権の必要性を理解するための教員養成系学部の授業実践と評価

鷹岡 亮

山口大学教育学部

ryo@yamaguchi-u.ac.jp

阿濱 茂樹

山口大学教育学部

ahama@yamaguchi-u.ac.jp

島 剛彦

ミクロ株式会社

shimat@microtop.co.jp

今後の日本において、著作権教育と産業財産権教育をあわせた知的財産教育は非常に重要な対象であり、小学校段階から発明や工夫に対する意識、著作物や作者を尊敬するマインドを育成することが必要である。その一方で、知的財産教育は教員を目指す教員養成系学部の学生にとっては理解が難しい対象の1つである。さらに、大学において十分な時間数を割り当てて授業を展開できれば良いが、実際には非常に短い時間で対応せざるを得ない状況である。そこで本稿では、教員養成系学部の1年生を対象とした共通教育において実施した特許や実用新案権などの産業財産権に関する授業実践を踏まえて、知的財産権教育の授業デザインについて検討することを試みたい。

1. はじめに

これからの変化の激しい時代のなかで、資源に恵まれていない我が国においては、様々な分野における「創ること」に対する意識や価値を高めていくことが重要となる。特に、著作権教育と産業財産権教育をあわせた知的財産教育は、すべての児童生徒、そして国民一人一人が知的創造に対する意識を持ってモノ創りを行い、他者の知的創造を尊重する文化をつくる上で必要不可欠である。

すでに、国や協会・団体、そして企業が知的財産の人材育成に取り組み、様々な年代における知財教育カリキュラム・教材、研修プログラム・教材が提供され、実践が取り組まれてきている⁽¹⁾⁽²⁾。しかしながら、大学生、とりわけ将来教員を目指す教員養成学部の学生においては、知的財産への理解・関心を高めておくことが必要だが、実際には理解することが難しい分野である。

そこで本研究では、日頃我々が活用している製品を対象に、その製品にさえ特許が取られていることを体験的に学ぶことを通して、様々な製品に特許が存在することを意識でき、特許制度の基本について理解することを学習目標として、教員養成学部の共通教育において授業実践を実施した。本稿では、はじめに授業実践の流れを説明し、次に授業内で行った授業振り返り調査の内容について述べる。最後に、知的財産教育の授業デザインについて検討することを試みたい。

2. 授業内容と学習活動の流れ

授業は、教員養成学部の1年生を対象にした共通教育：「データ科学と社会 II」の1時間分として実施した。授業における学習目標は『知的財産権は「著作権」と「産業財産権」から構成されるが、身近な製品の仕組みや工夫を見つけることを通して、「産業財産権」の必要性について認識し、

企業の「産業財産権」の取り組みについて、小学校・中学校・高校の児童生徒がどのようなことをどのような順序で、学んでいくべきかを自分なりに作ることができること』に設定した。また、具体的に取上げた題材は「2種類の油性染料マーカー」である。

授業内容は、最初に産業財産権の4つ権利についての用語を回答の自信を付加して選択してもらった。次に、受講生に対する次に示す6つの問いで授業を構成して、受講生は各問いをPCやスマホ活用しながら回答し、その問いに対する説明を担当教員が行う流れとなっている。

- [問1] 「マーカー」にはどんな種類がありますか？油性、染料等に注目して、マーカーを分類・整理して下さい。
- [問2] 手元にある「商品B」と「商品A」を比較して、「商品B」はどのような部分で工夫されていますか？
- [問3] 手元にある「商品B」と「商品A」において、どの部分が、これまでに産業財産権として申請・取得されていると思いますか？産業財産権が申請・取得されている部分や仕組みを書き出してみてください。
- [問4] 特許プラットフォームを見ると、「産業財産権」にもいくつか種類があるようです。どんな種類があるのでしょうか？分かりやすく整理してみてください。
- [問5] なぜ企業が「産業財産権」を取得するのでしょうか？また、特に、特許権を取得する意義はどこにあるのでしょうか？
- [問6] これまで調べてきた、考えてきたことを通して、あなたは「産業財産権」に関わる教育を小学校・中学校・高校において、どのように接続性を考えながら展開したらよいと思いますか？

図1:授業終了時の授業内容の理解度と授業方法についての振り返り

- Q: 今日の授業の理解度を「4: 完璧に理解できた, 3: 理解できた, 2: 少し理解できた, 1: 理解できなかった」で () 内に回答して下さい。
- (1) () 知的財産権は「著作権」と「産業財産権」から構成されていることが理解できた。
 - (2) () マーカのなかに多くの「産業財産権」があることが理解できた。
 - (3) () 「産業財産権」が存在する意義について理解できた。
 - (4) () 企業の「産業財産権」に取り組む必要性について理解できた。
 - (5) () 「産業財産権」について、小中高校の児童生徒がどのようなことをどのような順序で、学んでいくべきかについて理解できた。
- Q: 今日の授業についての下記の質問に「4: そう思う, 3: 少し思う, 2: あまり思わない, 1: 思わない」で () 内に回答して下さい。
- (6) () 具体的な題材を活用しながら授業が展開されるのは「楽しい」と思う。
 - (7) () 具体的な題材を活用しながら授業が展開されるのは「分かりやすい」と思う。
 - (8) () 自分で調べながら学習を進めていく授業方法は「自分にあっている」と思う。
 - (9) () 授業なので教員からいろいろと教えてもらう授業方法が「自分にあっている」と思う。
 - (10) () 今日の授業方法で「知的財産権」について「深く学べた」と思う。
 - (11) () 今日の授業方法は「自分自身が主体的に」授業にのぞめたと思う。
 - (12) () 今日の授業方法は「みんなで話題を共有しながら、意見交換しながら」授業にのぞめたと思う。

すか? 各学校段階での取り組みを具体的に考え、記述してみましょう。

そして、最後に授業の振り返りとして、授業の理解度を記入してもらった。

3. 授業内容と方法に対する振り返り調査

今回に授業内容に対する受講者の変容と具体的な題材をとりあげた授業方法について、受講者に授業終了時に回答してもらった。

授業内容に関しては、産業財産権の権利名を用語リストから選択し、その回答の自信度をつけて回答してもらった。また、「著作権」と「特許権の」の際に差異について説明を回答してもらい、「特許権」を取得する意義を3つあげてもらった。さらに、授業内容の理解度として、図1に示した授業内容について4件法で選択してもらった。

授業方法に関しては、図1に示した質問事項について4件法で選択してもらった。具体的な題材を活用した授業の楽しさや分かりやすさ、主体的な探究と教員の説明聴講、主体性、協調性、深い学びについての質問を行った。

4. 知的財産教育の授業デザイン

今回の授業では、身近にある具体的な製品を対象にして、そこから受講者自身で調べ、整理して回答をまとめ、それらを全体場で共有しながら担当教員が説明で補足することを試みた。企業の工夫や特許に取り組む意義は大学生である受講生にとっては簡単なことではないが、自身の生活に密着した対象を準備したことで少しは取り組みやすさが出たのではないと思う。

実際、上述した授業内容と授業方法の受講生の振り返りでは、具体的な題材の方が楽しく分かりやすいという結果として表れ、主体的、協調的に

学べていると感じる結果となっていた。大学生を対象にした知的財産教育においても、「具体的な題材」、「受講生自身の具体的な題材からの主体的・協調的関わりの学習デザイン」、「担当教員の深い学びへの問いと説明のデザイン」をキーにした授業づくりが重要であると思われる。

しかし、1時間という限られた時間のなかでの試みでは、経験以上の学びにたどり着かせることが難しいことも事実である。知的財産教育に関して、「著作権」と「産業財産権」を少なくとも1時間ずつ、学習内容をつなぐ授業デザインが必要である。

5. おわりに

本研究では、限られた時間における知的財産教育に対して、「具体的な題材」、「受講生自身の具体的な題材からの主体的・協調的関わりの学習デザイン」、「担当教員の深い学びへの問いと説明のデザイン」をキーにした授業デザインについて検討した。具体的には、身近な製品の仕組みや工夫を見つけることを通して、産業財産権の必要性和企業の産業財産権の取り組みを理解できる教員養成学部の学生を対象にした1時間の授業を設計し実施した。今後は、上述した3つのキーの具体的な手立てと2時間分の授業デザインを検討する。

本研究の一部は、JSPS 科研費 JP16K04694 の助成を受けたものである。

参考文献

- (1) 内閣府：知的財産人材育成総合戦略(2006)。
- (2) 一般財団法人知的財産研究所：我が国の知財人材育成制度の現状に関する調査研究報告書(2013)。

中学校・高等学校の免許外教科担任の現状

中山 泰一

電気通信大学

nakayama@uec.ac.jp

筆者らは、これまでに、都道府県教育委員会における中学校・高等学校の免許外教科担任の許可の状況を調査してきた。本稿では、2017年度の中学校・高等学校の免許外教科担任の状況を、公文書公開手続きを用いて調査した結果を報告する。中学校では技術・家庭科が、高等学校では情報科が、他の教科に比べて免許外教科担任が突出して多用されている状況である。

1. まえがき

2020年から小学校でプログラミングが導入される。2022年からの高等学校情報科は、情報の科学的な理解に重点を置き「情報Ⅰ」(2単位)を必修科目とした上で、その発展的内容として「情報Ⅱ」(2単位)を選択科目とすることになっている。

また、2017年5月17日に開催された内閣官房日本経済再生本部第16回未来投資会議で「情報Ⅰ」を大学入学共通テストの科目として出題する方針が示された。情報入試の導入に向けての手続きがすすむことが期待される状況になってきた[1]。

高等学校において情報科の教員として生徒を教えるためには、情報学全般についての幅広い知識や技術が求められる。しかしながら、現状は、必ずしも、情報学についての幅広い知識や技術をもつ者が、情報科の教科担任となっているわけではない。これまでに筆者らは、情報科の教科担任の現状を、公文書公開手続きを用いて調査し、結果を報告してきた[2][3]。情報科では、臨時免許状や免許外教科担任が、特例的という枠を超えて多用され、さらに、他の教科に比べて、突出して件数が多い状況であることが明らかになっている。

さらに、筆者らは、文部科学省への公文書公開手続きにより2017年度の中学校・高等学校の免許外教科担任の状況を調査した[4]。その結果、中学校では技術・家庭科が、高等学校では情報科が、他の教科に比べて免許外教科担任が突出して多用されていることが、改めて明らかになった。

2. 2017年度の免許外教科担任の許可の状況

表1は、2017年度の中学校教科の免許外教科担任の数を示したものである。47都道府県の合計では、全教科の6,821件中、技術は2,031件、家庭は2,082件であり、技術・家庭科で60.3%を占めている。表2、表3は、2017年度の技術科、家庭科を担当する免許外教科担任の保有免許状の教科ごとの数を示したものである。免許外教科担任で保健体育、数学、理科の教員が技術科を担当する

ことが多く、音楽、技術、国語の教員が家庭科を担当することが多い状況である。

表4は、2017年度の高等学校教科の免許外教科担任の数を示したものである。47都道府県の合計では、全教科の3,106件中、情報科は1,161件であり、37.4%を占めている。表5は、2017年度の情報科を担当する免許外教科担任の保有免許状の教科ごとの数を示したものである。数学、理科、商業の教員が、免許外教科担任で情報科を担当することが多い状況である。一方で、福島県、石川県、長野県のように情報科を担当する免許外教科担任の許可件数が多い県においては、国語、音楽、美術、保健体育、外国語など、情報の科学的な理解との関係性が薄い教科の教員が、免許外教科担任で情報科を担当することが多い状況である。

大学入試では、「情報Ⅰ」だけでなく「情報Ⅱ」の内容まで含めて出題がされることが望ましいと考えられる。各高等学校で「情報Ⅰ」と「情報Ⅱ」とを開講し、生徒が情報の素養を身につけられるようにする、そして、大学入試で情報の素養が身につけられているか測られるようになると、高等学校情報科の重要度がさらに増してくる。情報学全般について幅広い知識や技術をもつ情報科専任教員の配置が求められている。

参考文献

- (1) 筧捷彦, 中山泰一: 情報入試のすゝめ, 情報処理, Vol.59, No.7, pp.632-635 (2018).
- (2) 中山泰一ほか: 高等学校情報科における教科担任の現状, 情報処理学会論文誌「教育とコンピュータ」, Vol. 3, No. 2, pp.41-51 (2017).
- (3) Y. Nakayama, et al.: Current Situation of Teachers of Informatics at High Schools in Japan, Olympiads in Informatics, Vol.12, pp.177-185 (2018).
- (4) 中山泰一: 中学校・高等学校の免許外教科担任の現状, 電子情報通信学会技術報告, Vol.118, No.345, pp.51-58 (2018).

表1 中学校教科の免許外教科担任の件数 (2017年5月1日時点)

	国語	社会	数学	理科	音楽	美術	保健 体育	技術	家庭	外国 語	合計
北海道	12	12	13	7	17	183	39	310	328	1	922
福島県	5	5	4	3	1	48	3	184	103	1	357
千葉県	13	11	29	10		62	8	115	76	8	332
全国	297	269	412	202	70	929	349	2031	2082	180	6821

表2 中学校技術科を担当する免許外教科担任の保有免許状別人数 (2017年5月1日時点)

	国語	社会	数学	理科	音楽	美術	保健 体育	家庭	外国 語	その 他	合計
北海道	21	32	30	43	46	30	73	17	16	2	310
福島県	4	15	112	18	2	4	20	4	5		184
千葉県	4	12	18	25	4	5	36	6	5		115
全国	92	259	381	351	94	153	457	145	91	8	2031

表3 中学校家庭科を担当する免許外教科担任の保有免許状別人数 (2017年5月1日時点)

	国語	社会	数学	理科	音楽	美術	保健 体育	技術	外国 語	その 他	合計
北海道	32	18	13	14	125	23	24	47	30	2	328
福島県	13	4	7	6	37	10	9	10	7		103
千葉県	10	3	2	3	22	8	20	2	6		76
全国	290	87	112	105	626	149	176	316	214	7	2082

表4 高等学校教科の免許外教科担任の件数 (2017年5月1日時点)

	国語	地理 歴史	公民	数学	理科	音楽	美術	保健 体育	情報	工業	外国 語	合計
北海道	2	24	28	8	3	2	3	2	74	3	8	227
福島県		5	7	4	1			5	57	4	6	117
茨城県		2	15	1	1				52	1		88
新潟県		11	24	2	1			1	83	4	2	144
石川県		5	14	2	1				80	30	5	175
長野県	2		8	2	3			1	128	3	5	182
全国	13	177	356	42	24	9	15	59	1161	346	127	3106

表5 高等学校情報科を担当する免許外教科担任の保有免許状別人数 (2017年5月1日時点)

	国語	地理 歴史	公民	数学	理科	音楽	美術	保健 体育	工業	商業	外国 語	合計
北海道	2	8	10	6	4		1	1	3	34	2	74
福島県	4	3	4	9	11	2	1	2		13	4	57
茨城県	1			28	7			3	1	9	2	52
新潟県			1	23	17			2		24	1	83
石川県	4	9	6	10	15	3	4	5	2	9	2	80
長野県	12	12	3	21	22	9	12	9		12	8	128
全国	38	65	41	256	193	34	35	43	34	282	43	1161

アンブラグド型の教育実践におけるプログラミング的思考の分析

永田 奈央美

静岡産業大学情報学部

nagata@ssu.ac.jp

2020 年度から小学校でプログラミング教育が必修化されることになった。このような社会的動向を踏まえ、様々な企業・団体が子どもたちを対象としたプログラミング教育のイベントを開催している。本研究では、プログラミング的思考を育成することに重きを置き、コンピュータを使わないアンブラグド型の教育実践を行った。本論文では、教育実践の方法とプログラミング的思考の分析結果について詳述する。

1. はじめに

2020 年度から小学校でプログラミング教育が必修化される事になった(1)。このような社会的動向を踏まえ、様々な企業・団体が子どもたちを対象としたプログラミング教育のイベントを開催している。しかし、これらの教室では、プログラミングツールの使い方を中心としたコーディング作業に重きが置かれている事が多い。そこで本研究では、プログラミング的思考を育成する事に重きを置いた教育実践を行った。その際、保護者に対してクリッカーを配布し、受講生がプログラミング的思考をしていると判断した場合には、カウントするよう指示した。その結果、プログラミング的思考には 4 つのタイプがあることがわかった。本論文では、教育実践の方法とプログラミング的思考の分析結果について詳述する。

2. プログラミング的思考法とは

文部科学省は、プログラミング的思考を「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合せが必要であり、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、といった事を論理的に考えていく力」と定義している(1)。また、文部科学省から公表された「小学校のプログラミング教育の手引き」によれば、①必要な動きを分けて考える、②動きに対応した命令にする、③命令を組み合わせるという過程がプログラミング的思考であると示されている(1)。

本研究では、受講生が試行錯誤を繰り返しながら自らが考える動作の実現を目指し、うまくいかなかった場合には、どこが間違っていたのかを考え、修正や改善を行い、その結果を確かめるといったように、論理的に考える過程に重きを置いた教育内容を検討する事にした。

3. アンブラグド型の教育実践

プログラミング教育の展開法は「アンブラグド型」、「ロボット型」、「ソフトウェア型」の三つの形態がある。アンブラグド型は、身体や手を動かしながらプログラミング的思考を学ぶ事ができるため、思考の理解が早く、易しくプログラミングの概念を学ばせる事ができる。本研究ではコンピュータを使わずに命令する事ができるロボットを使い、ロボットを動かす一連の作業を通してプログラミング的思考を身に付けさせたいと考えた。

静岡県のカルチャーセンターである SBS 学苑と静岡産業大学による連携事業によって幼児から小学校低学年の子ども（4歳から6歳まで）18名を対象に1時間の講座を展開した。本講座では、複雑な問題を理解し、実行可能な解決法を導き出す考え方を身に付ける事を学習目標とした。受講生には、2種類のロボットを提供し、自らが望む動作をロボットが実行するように命令を考えさせた。考えた命令通りにロボットが動作するか確認させ、目的を達成するためにはどうすればいいのかその手順と解決策を試行錯誤させながら考えさせるよう学習内容を検討した。

3.1 ロボット「キューベット」を使った教育実践

本講座では、前進、右へ曲がる、左へ曲がる、ファンクションといった動きをする四種類のブロックをボードに並べてプログラミングするキューベットというロボットを使用した。ボードへ四種類のブロックを組み合わせるプログラミングを行う教材である。ここでは、マップに示されている「山」までキューベットを辿り着かせることを学習課題とした。図1に示すプログラミング的思考のプロセスに基づき、次の3つのステップによる試行錯誤を行わせた。

STEP1: 必要な動きを分けて考える

「山」へ行くという動きを「前進→左旋回→前

進→右旋回→前進→左旋回→前進→右旋回→前進→前進」と分けて考える。

STEP2：動きに対応した命令にする

「前進→左旋回→前進→右旋回→前進→左旋回→前進→右旋回→前進→前進」という動きに対応して「緑ブロック→黄色ブロック→緑ブロック→

STEP3：組み合わせる

このとき、「ファンクション」というブロックを使わないと目的地に辿り着かない事に気付き、試行錯誤しながら継続的に改善する。

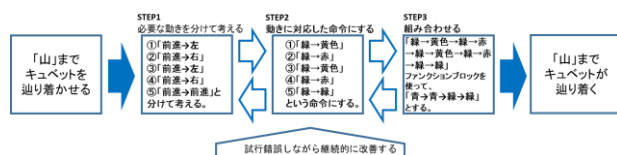


図1 キュベットによるプログラミング的思考プロセス

3.2 OZOBOT を利用した教育実践

本講座では二つ目に、赤・青・緑・黒の4色の組み合わせでプログラミングする事ができる「OZOBOT」というロボットを利用した。受講生には、赤・青・緑・黒の4色の組み合わせの線をサインペンで紙上へ描かせ、ロボットへ命令させた。命令通りにロボットが動作するか確認し、命令通りに動かなかった場合には、何が問題であるか考え解決方法を導かせる。

ここでは、紙上に示されている「スタート地点」から「ゴール地点」まで OZOBOT を辿り着かせることを学習課題とした。図2に示すプログラミング的思考のプロセスモデルに基づき、次の3つのステップによる試行錯誤を行わせた。

STEP1：必要な動きを分けて考える

「スタート地点」から「ゴール地点」へ行くという動きを①「前進→ゆっくり」、②「速く→ジャンプ」、③「前進→右へ曲がる」、④「前進→Uターン」、⑤「Uターン→前進」と分けて考える。

STEP2：動きに対応した命令（記号）にする

STEP2の動きに対応させて、①「黒→赤・黒・赤」、②「青・黒・青→緑・青・緑」、③「黒→青・赤・緑」、④「黒→黒・青・赤」、⑤「黒・青・赤→黒」と色での命令にする。

STEP3：組み合わせる

STEP2の①から⑤の命令を組み合わせると「黒→赤・黒・赤→青・黒・青→緑・青・緑→黒→青・赤・緑→黒→黒・青・赤→黒・青・赤→黒」という命令になる。

ロボットが受講者の意図した動きをしなかった場合には、組合せをどのように改善していけば問題を解決できるか試行錯誤させる時間を設けた。

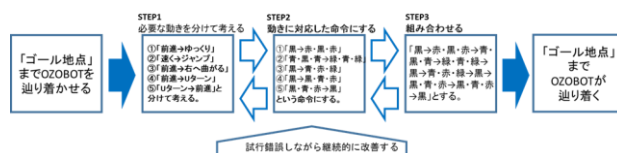


図2 OZOBOT によるプログラミング的思考プロセス

4. プログラミング的思考の分析

本講座には、受講生とその保護者が参加していた。そこで、保護者に対して講座開始直前にプログラミング的思考について説明し、クリッカーを配布した。そして、講座開始から5分間、保護者の子どもが、プログラミング的思考を行っているか判断した場合には、クリッカーのボタンを押すよう指示した。

データ分析の結果、プログラミング的思考には、a.徐々に深く思考するタイプ、b.あまり思考しないタイプ、c.開始から熟考するタイプ、d.思考にバラつきがあるタイプと4つのタイプがあることがわかった（図3）。

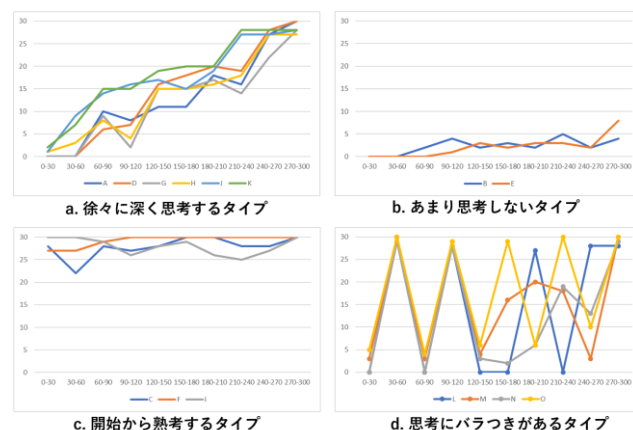


図3 プログラミング的思考のタイプ

5. おわりに

本研究では、アンブレグド型の教育実践を行い、プログラミング的思考の分析を行った。その結果、4つのプログラミング的思考のタイプが見受けられた。今後は、プログラミング的思考スタイルに適応した教材開発を行っていきたい。

参考文献

- (1)文部科学省：“小学校プログラミング教育の手引き”
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1403162.htm (2018)
- (2)八木徹，山口敏和：“論理的思考力育成のためのプログラミング学習”，江戸川大学紀要Vo1.28(2018)

次世代教育用ワンボードマイコンの授業での活用

～ 高校「情報Ⅰ・Ⅱ」に対応した教材と授業展開例の提案 ～

天良 和男

東京学芸大学教育学部

ktenra@u-gakugei.ac.jp

川瀬 賢二

株式会社アーテック 企画室

k-kawase@artec-kk.co.jp

次期学習指導要領に対応した教育用ワンボードマイコン Studuino:bit を使った高校情報科の教材と授業展開例を開発した。Studuino:bit を利用することで、従来の教育現場で実践されてきたロボット制御プログラミングに加えて、ネットワーク、IoT、AI、データサイエンスなどの学習項目に関連した、プログラミングに対応することができる。本稿では Studuino:bit を活用した高校「情報Ⅰ・Ⅱ」での授業展開例を提案する。

1. はじめに

2020 年度から 2022 年度にかけて、表 1 のように小中高において新しい学習指導要領に基づくプログラミング教育に対応した授業が始まる。

このような状況のなかで、教育用ワンボードマイコン Studuino:bit は、高校の情報Ⅰ「(3)コンピュータとプログラミング」における中学技術科との接続性に関連する計測制御のプログラミングや、情報Ⅱの「(4)情報システムとプログラミング」における Web サーバや Mail サーバなどのクライアント・サーバ型の情報システムのプログラミングなど、ネットワーク、IoT、AI、データサイエンスなどの学習項目に対応することができる。



図1 Studuino:bit 基板



図2 メインユニット

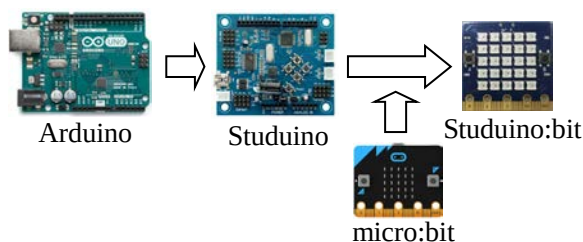


図3 システム図

表1 次期プログラミング教育

小学校 2020 年度～	中学校 2021 年度～	高等学校 2022 年～
理科や算数、音楽、図工などの既存教科、総合的な学習の時間などで体験を通してプログラミング的思考を育成	「計測・制御のプログラミング」、「ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミング」の単元	情報Ⅰ「コンピュータとプログラミング」の単元 情報Ⅱ「情報システムとプログラミング」の単元
・正多角形を描く(算数) ・電気の流れ(理科) ・ロボットの制御(総合)	・計測制御のプログラム ・制御での問題解決 ・ネットワークでの利用	・情報Ⅰ 計測制御のプログラム ・情報Ⅱ Web サーバや Mail サーバとの連携

2. ワンボードマイコンの概要

図 1 は Studuino:bit 基板であり、実際の提供形態としては、図 2 の基板を収納するメインユニットと、それに連結する拡張ユニットなどから構成されている。図 3 は、Studuino:bit の系統図である。この図には、Studuino:bit に関連する、Arduino や Studuino、micro:bit などの各種のマイコンボードが示されている。

Studuino:bit は、表 2 のように、各種センサや表示用のフルカラー LED マトリクス、省電力 Bluetooth (BLE)、Wi-Fi 機能などを標準搭載した基板から構成されている。ソフトウェアとしては、Scratch3.0 をベースとしたプログラミング環境のほか、Python (MicroPython) によるプログラミング環境が提供されている。なお、ロボット教材として Studuino:bit が内蔵された ArtecRobo2.0⁽¹⁾も提供されている。

表2 基板仕様の概要

基板サイズ	50mm×50mm
CPU	ESP32
Wi-Fi	802.11b/g/n
Bluetooth	Classic BLE4.2(Dual)
FlashMemory	8MB
PC との接続	USB シリアル (microB)
表示部	fullColor LED Matrix 5×5(25 個)
搭載部品	光, 温度, 3 軸加速度, 3 軸ジャイロ, 3 軸コンパス, スイッチ, ブザー
電源	USB, 単 3 電池×3
動作電圧	3.3V

3. 高校「情報」での授業展開例の提案

3.1 情報Ⅰ

中学校技術科の「計測・制御のプログラミング」の発展的内容として、情報Ⅰの「(3)コンピュータとプログラミング」の項目で基板に実装されているセンサやLEDを使って順次・反復・分岐のアルゴリズムの基本構造を理解させることができる。

また、情報Ⅰの「(2)コミュニケーションと情報デザイン」の「情報のデジタル化 / 光の三原色の加法混色」の単元の中で、基板に実装されている5×5 (25 個) のフルカラーLED マトリクスに RGB の輝度データを与えるプログラムを作成することで様々な色を表現させる活動が考えられる。

3.2 情報Ⅱ

情報Ⅱの「(4)情報システムとプログラミング」の項目の「情報システムを設計し、構成するプログラムを制作する方法について理解し、技能を身に付け、その過程を評価し改善する」といった活動の中で、センサやアクチュエータなどのハードウェアを伴う「クライアント・サーバ型の情報システム」を構築させる活動が考えられる。高等学校学習指導要領解説情報編⁽²⁾で例示された以下のようなシステムを簡単に構築することができる。

なお、これらはパソコン教室内での実習が可能であり、開発した IoT 用の Python のモジュール `pystubit_iot` をインポート (import) することで、非常に短いコードで記述することができる。

・高齢者見守りシステム (例)

図4のように光センサが明るさを検知することで冷蔵庫の扉が開かれたことをメールで通知し、安否確認できる。WiFi ルータを LTE・WiFi ルータやスマホのテザリングなどに変更することで、有線 LAN のない部屋や屋外での実習もできる。

・遠隔監視システム (例)

図5のように生徒機1に仮想の Web サーバを構築し、他の生徒機からネットワーク経由で、ブラウザ上で温度センサの情報を確認したり、送風機を遠隔操作したりして、室温を調整することができる。生徒機1の仮想 Web サーバをインターネット上の Web サーバに、その他の生徒機をスマホなどに、WiFi ルータを LTE・WiFi ルータやスマホのテザリングなどにそれぞれ変更することで、有線 LAN のない部屋や屋外での実習もできる。

4. おわりに

ICT 活用の問題解決や新たな価値を創造するツールとして本教材が活用されることを期待したい。

参考文献

- (1) <https://www.artec-kk.co.jp/artecrobo2/ja/>
- (2) 文部科学省：高等学校学習指導要領解説 情報編，開隆堂出版 (2018 年)。

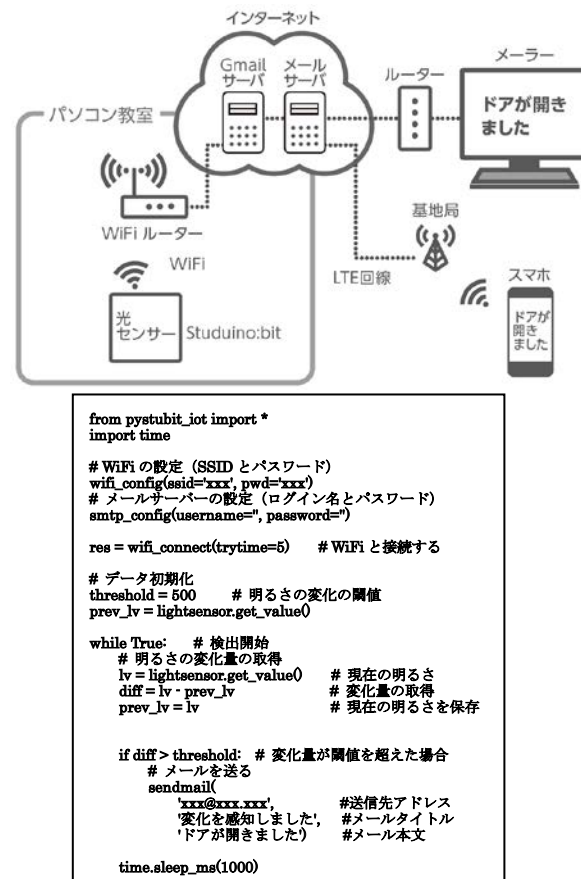


図4 高齢者見守りシステムとプログラム例

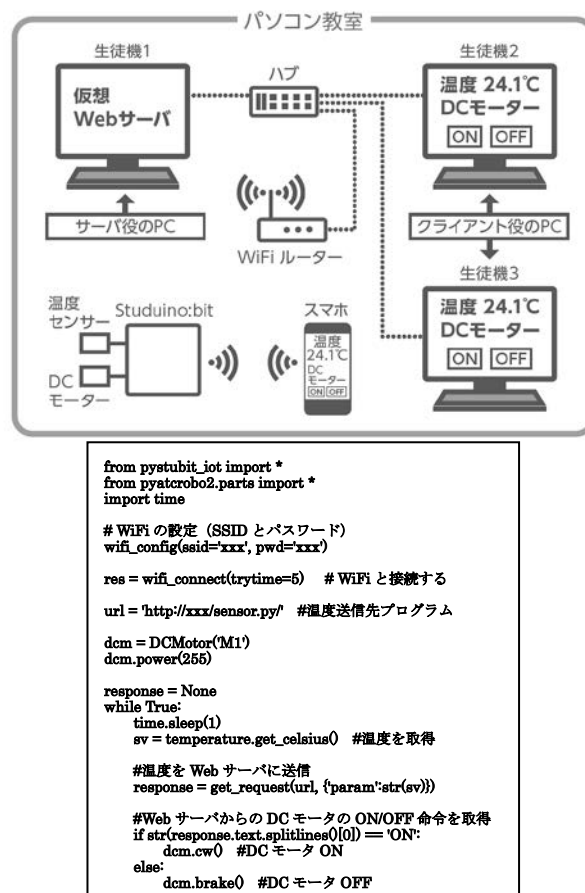


図5 遠隔監視システムとプログラム例

「ICT を活用した指導法の学び合いモデル」の開発と授業実践

上原 拓馬
東京学芸大学

蛸名 哲也
東京学芸大学

森本 康彦
東京学芸大学

a171406w@st.u-gakugei.ac.jp m183302s@st.u-gakugei.ac.jp morimoto@u-gakugei.ac.jp

近年、教育の情報化に伴い、教員の ICT を活用した指導法の育成が求められており、教員養成課程の学生が、模擬授業等を実施・体験することで実践的に学ぶことが必要であると述べられている。しかし、模擬授業に取り組む際、教員養成課程の限られた時間において学生全員が授業者となり、実践的に学ぶことは容易ではない。また、授業における ICT の活用方法は唯一ではないことが考えられるため、学生同士が実践を通す過程で議論しながら、さまざまな可能性を探ることが必要であると考えられる。そこで、本研究では、教員養成課程の学生の ICT を活用した指導法の育成を目的とする。本論文では、ICT を活用した指導法を学び合うモデルの開発とそれに基づく授業実践について述べる。

1. はじめに

近年、教育の情報化に伴い、教員の ICT を活用した指導法の育成が求められている。これを実現するためには、教員養成課程の段階から、学生が、ICT を活用した指導法を実践的に学ぶことは、教員の基礎的・基盤的な学修として不可欠であり、ICT を活用した模擬授業等を実施・体験することができる教室を整備するなど、実践を通して、ICT 活用に関する理解を深めることが必要である⁽¹⁾。

しかし、模擬授業に取り組む際、教員養成課程の限られた時間において学生全員が授業者となり、実践的に学ぶことは容易ではない。また、授業において ICT を活用する際、活用する場面や創意工夫等が多岐に渡り、唯一の活用方法がないことが考えられるため、ICT の活用方法について、学生同士が実践を通す過程で議論しながら、さまざまな可能性を探ることが必要であると考えられる。

そこで、本研究では、教員養成課程の学生の、ICT を活用した指導法を育成することを目的とする。具体的には、ICT を活用した模擬授業を改善する過程で、効果的な ICT 活用方法を考えるためのモデルを開発する。本論文では、開発したモデルとそのモデルに基づく授業実践について述べる。

2. 「ICT を活用した指導法の学び合いモデル」の開発

教員養成過程の学生は、限られた時間の中で、ICT の活用方法についてさまざまな可能性を探る必要がある。そのため、ICT の活用方法について、学生が模擬授業を改善する活動に実践的に取り組み、新たな知見を得る必要があると考えられる。そこで、本研究では、授業の作成者と受講者が、授業改善の過程で議論し、学び合いながら、ICT の活用方法を学ぶモデルを開発した (図 1)。開発した

モデルは、授業の作成者と受講者それぞれに、6 つの手順がある。

このモデルに基づいて学ぶことで、作成者の手順 3)、受講者の手順 2)では、授業の場面を設け、グループで担当する場面の ICT 活用方法について議論をする。これにより、自身の持っていない ICT 活用方法の視点を他者から得ることができる。また、担当する場面に分かれて議論することで、限られた時間の中で議論を深めることができる。

受講者の手順 3)、4)では、グループで議論したことを踏まえて、ICT 活用方法について考えたことをレポートとして記述し、提出する。更に、他者のレポートを踏まえて、自分が担当した以外の場面も含めて考えたことをレポートとして記述し、提出する。これにより、ICT 活用方法についての

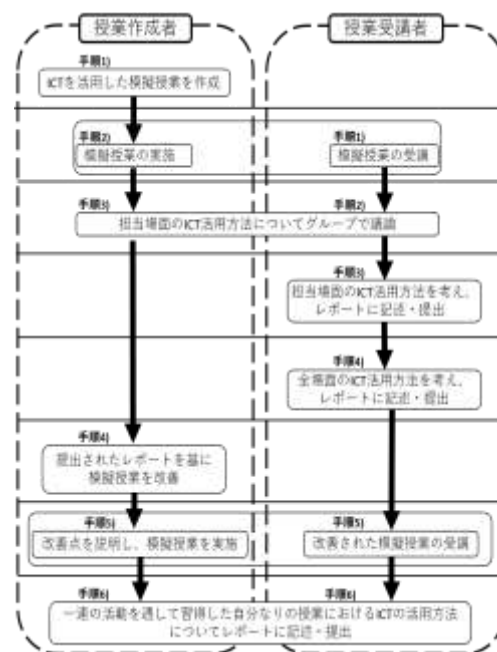


図1 ICTを活用した指導法の学び合いモデル

新たな知見を得るとともに、ICT 活用方法についての理解を深めることができる。

作成者の手順 4)、5)では、受講者が提出したレポートに記載されている ICT 活用方法を参考に、模擬授業を改善し、改善点を説明した後に、模擬授業を実施する。これにより、ICT 活用方法についての新たな知見を得るとともに、ICT 活用方法の良さについて実感することができる。また、受講者の手順 5)では、改善された授業を受講する。

作成者の手順 6)、受講者の手順 6)では、他者との議論や授業改善の過程を通して得られた、ICT 活用方法についての新たな知見や考えたことを、レポートに記述し、提出する。これにより、作成者と受講者は、効果的な ICT 活用方法について自分なりの考えを持つことができると期待される。



図2 グループ内で議論する様子

3. 開発したモデルに基づく授業実践とその評価

3.1 授業実践の概要

開発したモデルに基づく授業実践を、2019 年度 5 月 20 日～6 月 10 日の期間で、T 大学で開講されている「授業における ICT 活用」の受講者 35 名を対象に実施した。ここで、受講者は、授業における ICT の活用方法について、この授業で初めて学習する。模擬授業の内容は、小学校 4 年生の算数、社会の授業であり、それぞれ 2 回授業を行った。

図 2 にグループで議論する様子を示す。

3.2 評価方法

本モデルを講義内で活用することによる効果を検証することを目的に、事後のみの質問紙調査を行った。質問紙は、全 5 項目を 7 件法で構成し、1～4 の回答を否定、5～7 の回答を肯定とする二項検定を用いて分析を行った。

3.3 結果及び考察

表 1 に、二項検定を用いて分析を行った結果を示す。質問項目の全項目において、肯定的な結果が得られ、1%の有意差が認められた。これらから、本モデルを活用することで、学生は、効果的な ICT 活用方法について、他の学生と議論し、その過程で新しい知見が得られた傾向が示唆された。また、模擬授業を改善する過程を通すことで、授業にお

ける、より効果的な ICT の活用方法について考えた傾向が示唆された。更に、本モデルで提案した一連の活動に取り組むことで、学生は、授業における ICT 活用方法について自分なりの考えを得た傾向が示唆された。

以上の結果及び考察から、本モデルを活用することで、学生が、効果的な ICT の活用方法について、学生同士で議論し、理解を深めるといった効果が確認された。

4. おわりに

本研究では、教員養成課程の学生の ICT を活用した指導法を育成することを目的に、学生が、授業改善の過程で議論し、学び合いながら、ICT の活用方法を学ぶモデル開発し、そのモデルに基づく授業実践を行った。質問紙調査の結果、学生が効果的な ICT の活用方法について、自分なりの考えを持つ等の効果が確認された。今後は、本モデルを活用することの効果について、自由記述を含めたより詳細な評価を行う予定である。

謝辞

本研究の一部は、科研費(18H01044)の助成を受けたものである。

参考文献

- (1) 2020 年代に向けた教育の情報化に関する懇談会：「2020 年代に向けた教育の情報化に関する懇談会」最終まとめ
http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/28/07/_icsFiles/afieldfile/2016/07/29/1375100_01_1_1.pdf (2016). (2019.06.23 確認)

表 1 質問紙調査の結果 (N = 26)

質問項目	Min	Max	M	SD	否定	肯定	p
1. 担当したシーンについて、グループ内で議論することで、ICT 活用方法について新しい知見を得ることができた	2	7	5.58	1.25	4	22	*
2. 自分の担当したシーン以外も含めて、他の学生の改善案を確認することで、ICT 活用方法について新しい知見を得ることができた	3	7	5.42	1.01	4	22	*
3. 授業改善の視点を持つことで、より良い ICT の活用方法について考えることができた	3	7	5.92	1.07	3	23	*
4. 個人で改善案を考えることで、より良い ICT の活用方法について、自分なりの考えをもつことができた	3	7	5.54	1.01	5	21	*
5. 一連の活動を通して、ICT 活用方法の良さについて、自分なりに意見を持つことができた	3	7	5.65	1.00	3	23	*

1～4 は否定、5～7 は肯定

* $p < .01$

Twitter 上の対話における対人欲求と反応の分析

齋藤 ひとみ

川満 柚芽

愛知教育大学教育学部

hsaito@aeu.ac.jp

本研究では、SNS での他人との言い争いに着目し、言い争いが起こる対話と起こらない対話の違いを分析した。先行研究では、言い争いの原因として「発信者の意図と受信者の解釈のずれ」が挙げられているが、実データによる検証が行われていない。そこで本研究では、twitter で起こった言い争いの対話に着目し、ツイートに含まれる発信者の欲求と、それにリプライをした人の反応の種類をそれぞれ分類して、欲求と反応の組み合わせを分析した。分析の結果、言い争いが起こりやすい組み合わせと起こりにくい組み合わせが明らかになった。

1. はじめに

Twitter や Facebook に代表される SNS (Social Networking Service) は顔を合わせなくてもコミュニケーションをとることが容易であり、ネット上でしか関わりのない知り合いを得ることも可能である。その容易さの一方で意思疎通が上手くいかなかったり、攻撃的になったりし、時にはトラブルへと発展していくこともある。

総務省 (2015) の調査では、20 代以下の 3 割程度が何らかのトラブル経験を持っていること、またトラブルの内容として他人に受け取られてしまった (誤解)、「自分は軽い冗談のつもりで書き込んだが、他人を傷つけてしまった」、「ネット上で他人と言い合いになったことがある (喧嘩)」などネットでの言葉のやり取りから発展したものが高い割合を示していた。

言葉のやり取りによるトラブルには、1 対 1 の対話での言い争いから、ある投稿が数多くの第三者のネタや嘲笑の対象となる炎上まで様々なレベルがある。本研究では、複数人の会話のやり取りで起こるトラブルに着目し、ネット上での他人との言い争いに着目する。

2. 背景と目的

植田ら (2015) は、他のユーザからの返信に対してユーザが否定的感情を抱く原因の 1 つとして、「論点のずれたやり取り」に着目し、そのようなずれを機械的に検出する方法について検討し、あるツイートに対する発信者の期待する反応を機械学習で分類する手法を提案した。しかしながら、植田らが分類した期待する反応は、リツイートやいいね、リプライ、無反応の 4 種にとどまっていた。また、論点のずれたやり取りが本当に言い争

いに繋がっているのか、またそもそも論点のずれは、発信者からのどのような期待と受信者からのどのような反応の組み合わせによって生まれるのかがわかっていない。そこで本研究では、そもそも「ずれ」につながる発信者からの期待と受信者からの反応の組み合わせにはどのようなものがあるのかについて、Twitter の対話データを収集して分析することとした。

本研究では Twitter で起こった論点のずれたやり取り、つまり言い争いになっている対話において、ツイート発信者の欲求とそれにリプライをした人の反応にどのような特徴があるのかを明らかにすることを目的とする。

3. 方法

3.1 研究の流れ

研究は以下の手順で行った。

(1) Twitter から対話データを収集

Twitter REST API を利用し、不特定多数のツイートから対話データを収集した。

(2) 収集した対話が言い争いでないのか、言い争いになっているのかを分類

対話データが言い争いを含むかどうかを分類し、言い争いでないデータと言い争いのデータをそれぞれ 50 セット抽出した。

(3) ツイート発信者の対人欲求、リプライをした人の反応をそれぞれ分類

抽出した各対話について、発信元ツイートの投稿者のツイートおよびリプライには対人欲求の分類をした。それ以外のリプライには反応の分類をした。発信者の対人欲求は、荻野ら (1995) の定義した 16 欲求群を用いた。受信者の反応については、下斗米が定義した役割行動

表1 対人欲求と反応の分類結果

反応 対人欲求	言い争いでない対話									言い争いの対話								
	A娯楽	B自律	C支援	D近接	E類似	F力動	G攻撃	Hその他	合計	A娯楽	B自律	C支援	D近接	E類似	F力動	G攻撃	Hその他	合計
a安定	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	5	1	0	10
b攻撃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	4	7	0	15
c権力	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	2
d愛情	8	0	0	2	2	2	0	0	14	7	0	2	1	1	7	3	6	27
e自由	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2
f達成	1	0	2	0	1	1	0	0	5	0	0	0	0	0	1	0	0	1
g主張	10	0	3	0	3	10	0	1	27	8	2	1	0	4	21	15	0	51
h感性	3	0	0	0	0	1	0	0	4	2	0	0	1	0	0	0	0	3
i援助	13	2	1	3	0	2	0	0	21	2	3	0	1	1	4	3	0	14
j承認	39	1	3	4	13	6	0	1	67	21	1	3	0	9	14	10	1	59
k回避	6	0	1	1	1	3	0	0	12	3	0	1	0	2	4	3	0	13
l譲歩	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
m安心	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
n安定	1	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0	3	1	4	5	5	0	23
o親和	11	1	13	5	0	4	0	0	34	10	1	5	5	1	11	12	1	46
p規制	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	3
合計	93	4	25	16	20	29	0	2		65	8	17	11	23	77	61	8	

期待尺度の6因子に、敵対的で攻撃的な発言(攻撃性)、どの反応にも当てはまらないその他を追加した8つに分類した。

4. 結果

分類結果を表1に示す。言い争いでない対話と言い争いの対話の各対人欲求の合計値でカイ二乗検定を行った結果、達成群と援助群、承認群は言い争いでない対話が有意に多く、優越群と攻撃群、安定群は言い争いの対話の方が有意に多かった。同様に各反応の合計値について分析した結果、娯楽性と支援性と近接性は言い争いでない対話の方が有意に多く、力動性と攻撃性は言い争いの対話の方が有意に多かった。

5. 考察

言い争いが起こりづらい対人欲求として、達成群、援助群、承認群が見られた。「目標を達成したい」という達成群に対し、応援したり共感を示したりする行動が確認できた。援助群は「相手のために行動したい」という欲求であるため、言い争いが起こりづらかったと考えられる。そして、「仲間から信頼されたい」承認群は、カイ二乗検定により有意差が見られた娯楽性で反応することによって言い争いが起こりにくいと考えられる。

対して、言い争いが起こりやすいものについて、優越群と攻撃群と安定群が見られた。「自尊心が傷つけないようにしたい」「競争していたい」という優越群に対し、競争を抑えるような反応が見られた。その結果、欲求が満たされなかったため優越群と力動性の組み合わせは言い争いが起こりやすいと考える。攻撃群は自ら攻撃することを望んで

いる欲求である。それに対する反応でも攻撃性が一番多く見られたため、相互に攻撃している状態であったことが分かる。そして、「嫌な人とは付き合いたくない」安定群に対し、身を引くことなく主張を続けそれによって相手に嫌な思いをさせてしまったり、安定群が見られる前から攻撃の反応が続いていたりしたため、言い争いが起こりやすかったと考える。

6. おわりに

本研究では、SNS上で起こる言い争いについて、対人欲求と反応にどのような特徴がみられるのかを探り、言い争いが起こりやすい・起こりにくい可能性のある対人欲求と反応の組み合わせを明らかにした。今後は、特定の分類カテゴリにおけるデータ不足の解消や、言い争いの定義についてインターネットの文化の特徴を考慮したうえで調査することが課題となるだろう。

参考文献

- (1) 総務省：SNS上でのトラブル経験、平成27年版情報通信白書、2015。
- (2) 植田智明・折原良平・清雄一・田原康之・大須賀昭彦：ユーザーの期待する反応に応じたツイート分類、人工知能学会全国大会論文集、1-4、2015。
- (3) 荻野七重・齋藤 勇：多変量解析からみた心理発生的欲求の分類と構造。白梅学園短期大学紀要、31、125-141、1995。
- (4) 下斗米 淳：友人関係の親密化過程における満足・不満足及び葛藤の顕在化に関する研究—役割期待と遂行とのズレからの検討—、実験社会心理学研究、1、1-15、2000。

「思考力・判断力・表現力」を評価する CBT を用いた情報科大学入試の試行

西田 知博 植原 啓介 高橋 尚子 中野 由章
大阪学院大学 慶應義塾大学 國學院大學 神戸市立科学技術高等学校
nishida@ogu.ac.jp

文部科学省委託事業「情報学的アプローチによる「情報科」大学入学者選抜における評価手法の研究開発」において、「思考力・判断力・表現力」を評価する「情報科」CBT システムを開発してきた。ここでは、2018 年度に開発したシステムと、それを用いた試行試験の実施結果を紹介する。試行試験の結果、IRT などさまざまな形式で思考力などを総合的に問える可能性が確認できた。

1. はじめに

著者をはじめとしたグループは、文部科学省大学入学者選抜改革推進委託事業「情報学的アプローチによる「情報科」大学入学者選抜における評価手法の研究開発」において、「思考力 (Thinking) ・ 判断力 (Judgement) ・ 表現力 (Expression)」(TJE) ⁽¹⁾「情報科」CBT システムに関する研究開発を行ってきた。本稿では、情報処理学会情報入試委員会が実施してきた紙ベースの情報入試模試⁽²⁾が CBT で実施できるように開発した 2017 年度のシステム (V1) ⁽³⁾を拡張して開発した 2018 年度のシステム: CBT システム V2 と、それを用いた試行試験の結果について紹介する。

2. CBT システム V2

CBT システム V2 では、IRT (項目反応理論) を用いた出題が可能となるように、用意した問題プールからのランダムな出題が可能とした。また、設問を一度に見せるのではなく指定された遷移にしたがって提示し、対話的な問いかけの中でトラブルシューティングやプログラムのテストなどを行わせ、そのプロセスを評価する出題の枠組みを実現するための機能 (ゲームブック形式) も追加した。プログラミングやアルゴリズム問問題は V1 では短冊を並べて解答する形式で出題したが、図 1 のようなブロックプログラミングエディタを作成し、解答したプログラムや手順を実際に動作させ、その結果を確認できるような出題を可能とした。このような出題の枠組みでは、単なる最終解答だけではなく、解答の過程も見ることにより、TJE の評価ができる。

3. 2018 年度試行試験

2018 年度試行試験 (以下 V2 試験) では、出題範囲を「データの分析・表現」と「プログラミング/アルゴリズム」とし、セット 1・セット 2 の二つの問題群を作成した⁽⁴⁾。

セット 1 は IRT を想定した小問から構成されるパートである。小問で TJE を問うことかできるかを確認するために出題した。今回は約 100 問の問

題のプールを用意し、それらを類似の問題で分けし、それぞれからランダムに 15 問を出題するようにした。試験時間は 30 分である。「プログラミング/アルゴリズム」の分野の問題は V1 と同様の短冊並び替えのプログラミング問題の他、数直線上のロボットの動きを考えさせる問題などを出題した。「データの分析・表現」分野の問題は文章から判断できる事実を選ばせる統計の問題や、データ表現を問うビット操作の問題などを出題した。

セット 2 は、「データの分析・表現」と「プログラミング/アルゴリズム」の分野の大問を 1 問ずつ、計 2 題出題するセットを 2 種類 (セット 2a, セット 2b と呼ぶ) 作成した。なお、どちらのセットを受験するかは、出題者側で割り当てを決めた。

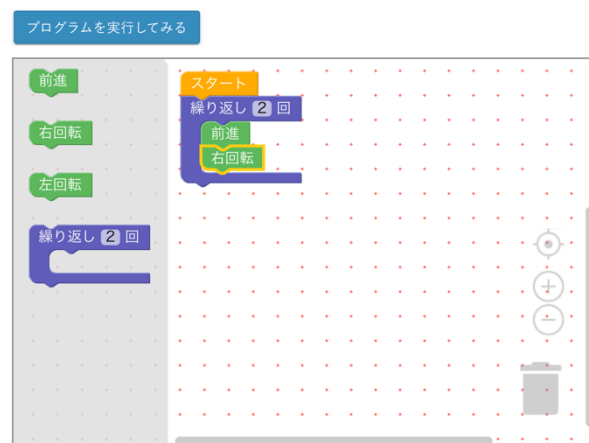


図 1 ブロックプログラミングエディタ

セット 2a の第 1 問(2a-1 と表記, 以下同様)は、ゲームブック型の問題で、新しく導入したレジの動作を、ブラックボックステストを行い確認するという問題である。購入する商品を選び、その消費税計算などが正しくされているかを検証していく。ゲームブック形式の出題で、検証を繰り返し、最終的に選択肢の中から該当する不具合を選ぶ形で解答する。この問題は分野としてはプログラミングであるが、プログラムを作成するのではなくテストするという、これまでとは違った出題としている。2a-2 はデータを扱うもので、自治会館の

部屋の予約方法の改善を問う問題である。元の予約表の問題点を選ぶものや、これを予約受付アプリにするなら何をどのように表示したらよいかということ短冊並び替えのインタフェースを使って答えるものなどが用意されている。また、インタフェースのデザインに関わることも問うている。

2b-1 はデータベースに関する問題である。生徒、部活、科目、成績という 4 つの表について、選択や射影や結合といった操作をするという問題で、日本語を使った表記を用いて操作する。操作法に関しては前提知識がないこと想定し、すべてを問題中で例示して説明した。2b-2 は、ロボットを動かすブロックプログラムの問題である。プログラムを読んでロボットが実際どのように動くかを答える問題と、指定された動作をするためのプログラムを図 1 に示すブロックプログラミングエディタで答える問題を用意した。プログラムは実行して動作を確認することができるので、実際に自分で結果を確かめながら解答することができる。

採点は、セット 1 は 15 問各 1 点で 15 満点、セット 2a と 2b は第 1 問・第 2 問を各 30 点で、両セットとも合計 60 点満点で行なった。

3. 試験結果

大学での試行試験は大阪大学と東京大学の 1 年生を対象に 2018 年 8 月に実施した。参加者数は阪大 15 人、東大 96 人の計 111 人である。このうち、セット 2a の受験者は 56 名、セット 2b の受験者は 55 名であった。平均点はセット 1:8.81(SD 4.46)、セット 2a:43.41(SD 10.40)、セット 2b:28.93(SD 14.01)となった。高校は情報の授業を受けた 1・2 年生で、合計 8 校 1531 名が 2019 年 1、2 月に受験した。ただし、セット 1 と 2 を別の日程で受験してもよいとしたので、受験者数はセット 1:1423 名、セット 2a:804 名、セット 2b:727 名であった。平均点はセット 1:4.69(SD 2.27)、セット 2a:22.87(SD 13.55)、セット 2b:11.05(SD 9.86)となった。平均点はセット 1,2a で大学の 5 割強、2b で 4 割弱という結果となった。

図 3 は高校におけるセット 2 の各問題の得点分布である。プログラミングに関連する 2a-1 と 2b-2 は比較的近い分布となった。「テスト」と「作成」という違う内容で出題したが、同等に能力を測れている可能性が伺える結果となった。2a-2 は平均と中央値が中間にあり、分散も広がり、正規分布に近い。現在の情報の授業では取り扱っていない内容であるにも関わらず、問題文を読み解く、間違いを探す、条件から必要な項目を選択するなど、思考力を働かせて解いたのではないかと推測する。情報の内容を広く捉えさせ、TJE を総合的に問う出題として、精査を進める意義のある問題となっ

た。一方、データベースの操作を問う 2b-1 の結果は受験者 727 人中 542 人が 0 点という結果になった。データベースの一般的な操作を日本語表記し、例を見てもらうことで初見でも解くことができると考えていたが、高校生に出題する際には配慮が必要であったと考える。

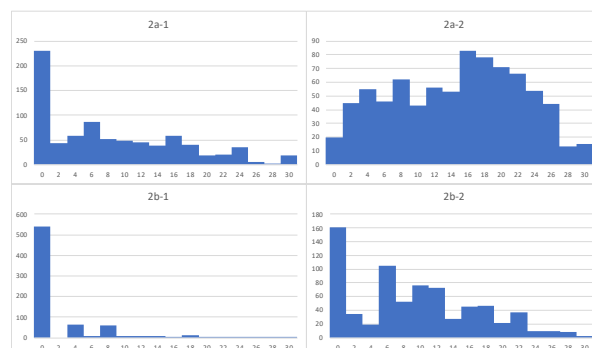


図 2 セット 2 の得点分布 (高校)

高校におけるセット 1 の得点との相関係数は 2a-1:0.441, 2a-2:0.452, 2b-1:0.346, 2b-2:0.507 となり一定の相関は見られ、小問においても思考力などが測れる可能性があるという結果となった。しかし、明確な相関は確認できなかったため、更に多くの問題を試し、相関の有無を見極める必要がある。

4. おわりに

本稿では 2018 年度に実施した「情報科」入試の試行試験とその結果を紹介した。さまざまな形式で TJE を総合的に問う可能性が伺えたので、今後も実践を重ね評価を行っていきたい。

謝辞

本稿は文科省大学入学者選抜改革推進委託事業 (情報分野) の支援による研究成果の一部である。

参考文献

- (1) 久野靖: 思考力・判断力・表現力を測るには?, 情報処理, Vol.58, No.8, pp.733-736 (2017).
- (2) 谷聖一 他: 「第 3 回・第 4 回大学情報入試全国模擬試験」の実施と評価, SSS2016 情報処理学会情報教育シンポジウム論文集, pp.7-14 (2016).
- (3) 西田知博, 植原啓介, 角谷良彦, 中野由章: 「情報科」の大学入試実施のための CBT システムの開発とその検討, 大学入試研究ジャーナル第 29 号, pp. 117-123 (2019).
- (4) 文部科学省 大学入学者選抜改革推進委託事業 情報分野: CBT-V2 試験問題, http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/_icsFiles/afieldfile/2019/03/13/1413650_010_1.pdf (2019-05-30 参照) .

発表時間変更

研究発表

—ポスター発表の部—

会場：ポスター会場（4 階廊下スペース）

7 月 20 日（土） 9:00～17:40

コアタイム：7 月 20 日（土） 16:40～17:40

micro:bit で学ぶプログラミング

～ブロック型から JavaScript,そして Python へ～

高橋 参吉

稲川 孝司

喜家村 奨

NPO 法人 学習開発研究所

帝塚山学院大学

帝塚山学院大学

takahasi-san@u-manabi.org

inagawa@kit.hi-ho.ne.jp

susumu@tezuka-gu.ac.jp

筆者らは, micro:bit を利用したプログラミング教材を開発し, 新学習指導要領に向けての教員向けの情報教育研修を実施してきた. 2018 年度は, ブロック型, JavaScript を利用した研修講座, 2019 年度前期は, MicroPython を利用した研修講座を実施した. 本稿 (ポスタセッション) では, 教員研修の概要, および使用したテキストや出版する教科書を紹介する. また, デモセッションでは, この教科書の特徴的な教材を紹介する.

1. はじめに

新しい学習指導要領が告示され, 2020 年以降, 小学校では各教科等の中で, プログラミング的思考を育成する教育が始まろうとしている. このことを踏まえ, 筆者らは, 2015 年以降, 新学習指導要領に向けての教員免許状更新講習を実施してきた. また, micro:bit を利用したプログラミング教材を開発し^{(1), (2)}, 情報科教員向けの教員研修講座⁽³⁾, 学会で教員向けのワークショップ⁽⁴⁾を実施してきた.

本稿では, 教員研修講座の内容を紹介する. また, 講座で作成したテキスト⁽³⁾をもとに, 生徒・学生向けの授業用の教科書として編集し, 出版する本⁽⁵⁾の内容についても報告する.

2. 教員研修講座の概要

2018 年度に, 教員免許状を所持している主に卒業生に対して, 情報教育に関する教員研修講座を実施した. 内容は, micro:bit によるプログラミング研修である. 教員研修講座の概要を以下および表 1 に示す.

- ・実施時期: 2018 年 8 月～2019 年 3 月
- ・回数: 月 1 回, 90 分 2 コマ
合計 8 回 (補習日, 講演会を含む)

表 1 教員研修講座の内容

回	内 容
第 1 回	情報教育の動向と情報科教育 micro:bit によるプログラミング (基本構造)
第 2 回	プログラムの活用 (関数, 配列, グラフ作成)
第 3 回	プログラムによる計測・制御 (各種センサー)
第 4 回	プログラムによる計測・制御 (信号機の制御)
第 5 回	アルゴリズムとプログラム (検索, 整列, 状態遷移図, ハノイの塔)
第 6 回	通信とプログラム (無線通信, 暗号化, エラー検出)

2019 年度前期は, 「micro:bit で学ぶプログラミング～JavaScript, Python 編～」としたプログラミング研修を 2019 年 5 月から 8 月に, 月 1 回実施している. 内容は, 2018 年度の講座と同じ例題を利用し, MicroPython を主として, 講座の 2 回分を 1 回に圧縮したものである.

3. 教科書の概要

教科書で取り上げている例題等は, 新学習指導要領における中学校の技術科, 高校の情報科で学ぶ内容である.

教科書の概要については, 参考文献 (5) の Web サイトを参考にしてください.



参考文献

- (1) 高橋参吉, 喜家村奨, 西野和典: 「情報の科学」での「micro:bit」によるプログラミング教育の可能性～小学校から高校までの一貫したプログラミング教育～, 日本情報科教育学会第 10 回研究会報告書, pp.10-15(2018.3).
- (2) 喜家村奨, 高橋参吉, 稲川孝司, 西野和典: 情報の科学的理解を育成するプログラミング教材の開発, 教育システム情報学会 2018 年度第 6 回研究会報告書, pp.31-36 (2019.3).
- (3) 高橋参吉, 喜家村奨, 稲川孝司: 情報教育に関する教員研修講座テキスト(micro:bit によるプログラミング), 帝塚山学院大学(2019.2.20).
- (4) 高橋参吉, 喜家村奨, 稲川孝司: micro:bit プログラミング(ワークショップ), 第 14 回情報教育合同研究会 (情報コミュニケーション学会など合同主催), pp.8-9 (2018.11).
- (5) 高橋参吉, 喜家村奨, 稲川孝司: micro:bit で学ぶプログラミング～ブロック型から JavaScript そして Python へ～, コロナ社(2019.9).
<http://u-manabi.org/microbit/>

micro:bit を用いた「次世代キッズプログラミング教室」の実践 ～直方市との産学連携で生徒のプログラミング能力を伸ばす～

福岡県立鞍手高等学校

教諭 藤本 直樹

fujimoto-n@fku.ed.jp

本校 SSH 部（科学部）では micro:bit を用いたプログラミングや制御の研究を行っている。今回、直方市と直鞍産業振興センターが実施する小学生向けプログラミング教育への支援活動を行い、社会貢献を通してプログラミングに対する興味・関心を高め、技術を習得させる取り組みを行った。

1. はじめに

本校は、平成24年度に文部科学省よりスーパーサイエンスハイスクール(SSH)の指定を受け、今年で8年目になる。普通科のほか、理数科と人間文科コースを持ち、SSH と SGH の両方の指定を受けている九州唯一の高校である。SSH 部は、SSH の指定を受けた際に科学部を改名した部で、令和元年度高等学校総合文化祭全国大会自然科学研究部門に出場するなど、活発な活動を続けている。

2. 研究の背景

2.1 本校のプログラミング教育

本校では1年生で「社会と情報」2単位を履修しているが、1学期末に理数科に VBA 演習、3学期末に全生徒に JavaScript 演習を行っている。2年次にはプログラミングを使った課題研究も行う生徒もいる。SSH 部ではさらに生徒の興味に合わせて micro:bit や 3D プリンタを使った研究を行っており、部員たちは、文化祭や地域イベントなどで地域貢献を行っている。

2.2 地域団体による社会貢献活動

令和元年度、直鞍次世代産業研究会は、本校が位置する直方市と直鞍産業振興センターとの共催で小学校4～6年生 20 名を対象とした保護者同伴の「次世代キッズプログラミング教室」（以下、教室）を実施した。参加料 1000 円で micro:bit 1 枚を配布し、持ち込み PC で実習を行うこの教室の受講者支援として本校 SSH 部の生徒 5 名（のべ 15 名）が参加することになった。

3. プログラミング能力向上に向けた取り組み

2、3 年生はある程度プログラミングに対して精通しているが、1 年生は入部直後で知識・技術を身に付けていない。そこで、6 月 8 日（土）の文化祭後の 2 週間で、micro:bit を用いたプログラム学習を行った。micro:bit は、インターネットの動画サイトなどで仕組みやプログラミングの方法

が多数公開されており、教員の指導がなくても、自学と上級生からのアドバイスで習得できる。

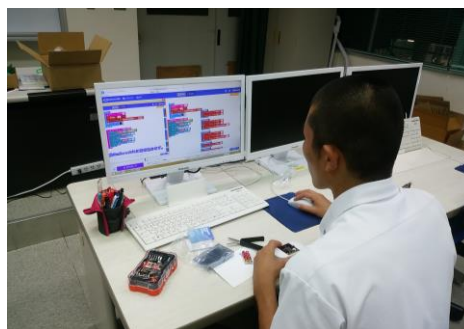


図1 学習中の生徒

4. 支援活動の実践と成果

教室は、6 月 22 日（土）、7 月 20 日（土）、8 月 25 日（日）の 3 日間行われる。初回は micro:bit の基本的な使い方と LED 制御プログラム、2 回目は明るさセンサーと LED を使ったセンサーライトプログラム、最終日は直方市イベント「のおがたわくわーく」内での作品発表が予定されている。（論旨提出 6 月 16 日時点で未実施）SSH 部は最終日に micro:bit 間の無線通信を利用して模型の車を遠隔操作するデモンストレーションを行う予定である。

5. 今後の展望

SSH の指定を利用して、現在 20 枚の micro:bit と 10 台のラジコンカーキットを購入予定であり、4 人一班の授業での活用も検討している。また、本校主催で夏休み期間に実施している小中学生対象の「楽しい実験教室」においても SSH 部生徒の支援のもとでプログラミング教室を実施するなど、地域に貢献を通して生徒たちの学習意欲を高めたと考えている。

参考文献

- (1) スイッチエデュケーション編集部：micro:bit ではじめるプログラミング（オーム社）

高等学校生物基礎で Kahoot!を活用した授業実践

宇宿 公紀

東京都立瑞穂農芸高等学校

gyororinn@gmail.com

ゲーム型授業応答システムKahoot!クイズの学習効果について検証することを目的として、高校生を対象に生物基礎の授業で調査を行った。その結果、第1回と比較し第2回は、解答時間が有意に短くなり、正答数が有意に高くなることが認められた。

1. はじめに

総務省 (2017) は、文部科学省と連携し「スマートスクール・プラットフォーム実証事業」の検証⁽¹⁾をしており、授業・学習系システムと校務系システムの情報連携を図っている。本研究では、スマートフォンで、ゲーム型授業応答システムであるKahoot!クイズを活用した授業実践を行った。

本研究は、授業でKahoot!を活用したときの学習効果について検証することを目的とする。

2. 調査の方法

都内の高等学校の生徒 11 名を対象に、生物基礎の単元「生物の共通性」において Kahoot!を活用した授業実践を行った。なお、Wi-Fi が使用できるように、モバイルルーター (HUAWEI, E5577S-324) を使用した。また、スマートフォン未所持の生徒 2 名には、スマートフォン (iPhone6, iPhone7) を貸し出した。

1 問あたりの解答時間を 20 秒に設定した問題を Kahoot!で 10 問作成し、同一の問題を第 1 回と第 2 回で 2 回連続して解答してもらった。生徒は、スマートフォンから「https://kahoot.it/」にアクセスし、「Game PIN」、「Nickname」の順に入力し、Kahoot!に参加した。Kahoot!の提示画面と生徒端末に表示される解答ボタンを図 1 に示す。



図 1 Kahoot!の提示画面 (左) と生徒端末 (右)

3. 結果

第 1 回と第 2 回の解答結果をもとに一元配置分散分析を行った。

分析の結果を表 1 に示す。解答時間は、第 1 回と比較し第 2 回が有意に短くなることが認められた ($p < .001$)。また、第 1 回と比較し第 2 回の正答数は、有意に高くなることが認められた ($p < .001$)。

表 1 Kahoot!の解答結果

	第 1 回		第 2 回		p
	平均	SD	平均	SD	
正答数	5.00	2.41	7.64	2.19	***
時間 (秒)	96.82	30.03	47.05	22.36	***

*** $p < .0001$

4. 考察

山内 (2017) は、習熟度の低い英語学習者の学習態度を変容させるのに Kahoot!が役立つことを論じている⁽²⁾が、本実践においても学習効果が認められた。Kahoot!のメリットとして、「瞬時に採点・各選択肢の選択者数の集計・得点の表示」、「効果音・BGM 付き」、「ペーパーレス」などが挙げられる。さらに、生徒の誤答がエクセルファイルで保存できるため、生徒が間違いやすい問題を正確に教員が把握できる。今後、学校現場で BYOD(Bring Your Own Device)を活用する場面も増えるだろうが、スマートフォンで Kahoot!を活用することも 1 つの授業形態になりうると思われる。

5. おわりに

本研究では、教員と多数の生徒が双方向で瞬時にやり取りが可能な Kahoot!クイズを活用することで、生徒は短時間且つ正確に解答できるようになることが確認された。

今後の課題としては、長期的な Kahoot!の活用による学習効果の測定、生徒の意識調査などが挙げられる。

付記・謝辞

本研究の一部は JSPS 科研費 19H00060 の助成を受けている。

参考文献

- (1) 総務省, “スマートスクール・プラットフォーム実証事業 (平成 29 年度～)”, 2017, http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/kyouiku_joho-ka/smart.html, 2019 年 6 月 15 日参照
- (2) 山内真理, “Kahoot!による学生参加の促進ーゲーム要素による学習態度の変容ー”, コンピュータ&エデュケーション, 43, 0, 23 (2017)

保育者として必要な著作権の知識を深めるために

白井 由希子

常磐会短期大学

y-shirai@tokiwakai.ac.jp

保育を行うためには、絵本や音楽など様々な著作物を使用する場面が多い。しかし、本学の学生を対象に著作権に関するアンケート調査を実施したところ、著作権に対する意識の低さなどがわかった。今回は、保育者養成校の学生たちを対象に、人形劇部のクラブ活動を通して、絵本と著作権の関係性を学ぶことができるような支援方法を検討したい。

1. はじめに

保育において子どもたちの活動を充実させるために、保育者は様々な絵本や音楽などを取り入れ、子どもたちの興味を惹きつけている。それらを適切に保育へ取り入れることも大切だが、著作物として使用するための知識を学ぶ機会は十分ではないと感じ、この研究を始めるに至った。

まず、本学の学生に著作権の認知度をアンケートでたずねた。今回の発表では、主にアンケート調査から見てきた、学生たちの著作権の認知度や、著作権に対する印象などをまとめる。そして、著作権を学習するためのカリキュラムを検討する。

2. 著作権に対するアンケート調査とその結果

アンケート対象は本学の学生1回生(134名)で、無記名による調査とした。

2.1 著作権について

著作権について知っていることを自由記述で回答させた。結果をテキストマイニングツール⁽¹⁾にかけると、「許可がないと使用できない」という回答が多かった。名詞の単語出現頻度では「勝手(40)」「音楽(24)」「キャラクター(18)」「曲(16)」が上位だった。()内の数字は単語の出現頻度を示す。「勝手」を除く3つの単語を見ると、学生が日常でよく使用するものが著作権と結び付いていた。

2.2 著作権に関するニュースについて

次に、著作権に関連するニュースの認知度をたずねた。2019年1月の著作権法の改正と、2017年に話題となった漫画村のニュースを取り上げ、「よく知っている」「少し知っている」「聞いたような気がする」「全く知らない」の4つから選び、「よく知っている」「少し知っている」を選んだ学生には、知っている内容を記述させた。著作権法の改正を知っていると回答した学生は全体の5.2%、漫画村は全体の18.6%だった。漫画村の説明では「無料(8)」「サイト(7)」「違法(3)」「違法サイト(2)」という単語があり、漫画村が違法なサイトである

と認識されていることがわかった。

2.3 著作権の印象について

著作権の印象をたずねると、「難しい(62.7%)」「よくわからない(31.3%)」「興味が無い(7.5%)」だった。2.2節で示した漫画村のニュースのように、自分自身に身近なニュースには興味があり、認知しているが、それを著作権から見ると何が問題なのかを詳しく理解できていないようである。

3. 人形劇部の活動への導入に向けて

そこで、本学の中でも特に絵本に興味関心を寄せている人形劇部員(2回生、5名)と絵本の著作権について考えた。部員は全員、絵本を著作物だと認識していたが、用途によって手続きが違うことを知っているかをたずねると、下記のように部員の中で意見が分かれた。

学生A：著作物を使うということで、何かしらの手続きが必要ではないかと思う。でも、具体的にどうしたらいいかはわからない。

学生B：普段、絵本の読み聞かせで絵本を使っている。保育現場の先生方は、毎回手続きをしているのか？(疑問が発生)

3. 今後の課題

絵本だけでも様々な使い方があり、各々に考えるポイントがある。今後は絵本の読み聞かせと人形劇の違い、必要な手続きの方法を学生たちと調べていきたい。保育の中での著作物は絵本だけにとどまらず、子どもが描いた絵や作品も著作物である。絵本を発端に著作物への理解を深めていけるように継続的に検討していきたい。

参考文献

- (1) UserLocal AI テキストマイニング
<https://textmining.userlocal.jp/>
- (2) 荒木雅也：絵本の読み聞かせは著作権侵害？、時の法令、No.2061、p.63(2018年)。

保育所での情報モラル指導や啓発 - 未就学児の生活改善を目指して -

池田 勇

植木保育園

kamaken9@gmail.com

保育所（園）（以下、保育所）の子どもには家庭での遊びとして、情報通信端末を利用したゲームや画像の視聴に人気がある。一部の家庭では、それらを長時間利用し睡眠まで悪影響を受けている。保護者や子どもへの情報モラル指導や啓発を模索しながら行っている。

1. はじめに

高度情報化社会が進展し、各家庭には高速のインターネット環境も整い、スマートフォンやタブレットパソコン等の情報通信端末が複数普及している。未就学児には、家庭での遊びとして、スマートフォン、タブレットパソコン、ゲーム機などの情報通信端末を使ったものに人気があり、年齢が上がるほど利用する割合も増えている⁽¹⁾。それらの長時間の利用から、発育に不適切な環境の家庭も一部ある。

未就学児を持つ保護者への情報モラル指導や啓発を行いながら、手段方法を改善していきたい。

2. 保育所保育指針⁽²⁾での情報教育

新しい保育所保育指針⁽²⁾のなかには、未就学児が通う保育所・幼稚園・こども園等の幼児教育を行う施設の共有すべき事項として、新たに、小学校との接続を重視した「幼児期の終わりまでに育ってほしい姿」が示された。そのなかの「社会生活との関わり」に、子どもの遊びを通じての情報の収集や活用等情報教育にかかわる基礎・基本的な内容が組み入れられている。

3. 家庭での情報通信機器の使用と睡眠

未就学児の睡眠指針⁽¹⁾では、保護者がインターネットを一日平均2時間以上利用している家庭では、子どもの利用時間も約2倍長くなり、保護者や子どもへの睡眠にも影響していることが示されている。

4. 保護者や子どもへの指導や啓発

4.1 保護者への指導や啓発

保護者向けの情報モラル講演会等で、外部講師を招き実施している事例もあるが極めて少数である。また、生活改善が必要な保護者ほど欠席すると予想される。

指導や啓発方法として、保育所からの配布物が考えられる。関連する機関等が発行している著作物と、保育所内で独自で作成する物の2種類がある。

関連機関等の発行物は専門性や説得力が高く、保護者の理解や協力は得やすいと予想できる。

保育所内で作成する配布物として、子どもの生活アンケートを行い、そのなかから理想的な生活をしている保護者へ聞き取り調査し、その好事例を園便りで紹介した。他に以下の内容が効果的であると考えられる。

- ・健康面：視力、目や脳の発達、睡眠など
- ・学力面：小学校での睡眠と学力との関連、絵本の読み聞かせの効果など
- ・生活面：早寝・早起き・朝ごはん運動の意義、小学校から要望など

4.2 生活リズムチェックシート

保育士が子どもへ情報モラル指導をすることは少ない。テレビやゲームの時間が長くなると目が悪くなる、9時には眠ろうなどの言葉かけである。しかし、自己コントロールが困難な未就学児には効果は低い。

全国の小学校では、生活リズムチェックシートが活用されている。保護者と子どもが協力しながら取り組み、テレビやゲームなどの利用や就寝起床の時間も改善が見込まれる。ある保育所では同様の取り組みを行い、小学校教員からコメントもらっていると聞いた。卒園前の子どもには多様な効果が出ると考えられる。

5. おわりに

保育所での情報モラル指導や啓発の事例が少ないため、新たな事例や共有が求められる。

WHO（世界保健機構）は、ゲーム依存症を新たな精神疾患に認定した⁽³⁾。未就学児からの健康に配慮した情報モラル指導や啓発が重視されるであろう。

参考文献

- (1) 未就学児の睡眠指針 愛媛大学医学部附属病院 睡眠医療センター (2018年3月31日)
- (2) 厚生労働省：保育所保育指針（平成29年3月）
- (3) 朝日新聞デジタル：ゲーム依存症は病気、WHOが認定 要治療の精神疾患に
<https://www.asahi.com/articles/ASM5V3PX6M5VULBJ004.html> (2019年6月9日閲覧)

クラウドベースのコンピュータ基礎教育とツールを活用したグループ活動の実践

渡邊 紀文

中村 太戯留

田丸 恵理子

上林 憲行

Musashino University

Musashino University

Musashino University

Musashino University

Smart Intelligence Center

Smart Intelligence Center

Smart Intelligence Center

Smart Intelligence Center

noriwata@musashino-u.ac.jp

tagiru_n@musashino-u.ac.jp

e_tamaru@musashino-u.ac.jp

norikami@musashino-u.ac.jp

武蔵野大学では MUSIC (Musashino University Smart Intelligence Center) という情報・メディア教育の全学的推進を目的とした組織を設立し、大学におけるコンピュータ教育の改革及び推進を行っている。本論文においては、本年度 MUSIC が取り組んだクラウドベースのソフトウェアを利用した情報教育およびそこでの事前事後学習で活用したツール、またグループ活動で利用したツールの実践事例について紹介する。

1. はじめに

IT 技術の進歩が社会における情報の有り様、また情報を利用する社会の在り方を大きく変えている。特に個人が世界に対して自ら情報発信し、世界中の情報を収集できる社会では、コンテンツが大きな価値を持つと考えられる。そのような社会の中で、武蔵野大学を含めた大学教育においては、道具としてのコンピュータの使い方を習得する教育が中心となっており、それらを利用して情報を分析し、発信する教育は十分行われていないとの意見がある。そこで武蔵野大学が情報・メディア教育の推進を目的に設立した MUSIC (Musashino University Smart Intelligence Center) では、コンピュータ基礎教育におけるソフトウェアの基礎的な技術習得に加え、情報を活用する技術およびそれをグループで発信する授業を設計した。本論文では、2019 年度の授業でトライアルした実践事例および受講した学生のアンケートデータについて述べる。

2. クラウドツールを活用した情報教育

武蔵野大学の 1 年次のコンピュータ基礎教育では、2019 年度よりクラウドベースのソフトおよびツールを活用したデータ分析の授業を実践している。具体的には学生同士がクラウド上で相互に情報交換および分析を行うため Google スプレッドシートを活用し、アンケートデータ及びオープンデータの分析を行った。また事前学習では自らの知識を発散的にアウトプットするため、スプレッドシートで作成したマンダラート^①を活用し、事後学習では学習した要素の関係をまとめ知識を収束するために Google スライドで作成したグラフィカル (図解) サマリー^②を活用した。また授業時間外のグループディスカッションおよびグループ発表時に複数の学生の意見をリアルタイムに収集するため、チャットツールの「Slack」を活用した。

3. 実践事例とアンケート報告

2 章で述べた授業を、筆者が担当した数理工学部の学生 55 名 (1 年生、男性 37 名女性 18 名) に実施した。なお本学はクォーター制のカリキュラムを実施しており、授業期間は 4/17-6/14 である。Google スプレッドシートを活用したデータ分析は期間中 2 回実施し、マンダラートおよびグラフィカルサマリーは 8 週間毎回実施した。また Slack は授業 2 週目から導入し、グループ発表は期間中 2 回実施した。

以上の実施内容の後、授業最終週に学生に対して 5 件法 (1=全くそう思わない、5=強く思う) でアンケートを行った。アンケートの平均値は、スプレッドシートを活用できたかという問いについては 4.1、マンダラートを活用できたかという問いについては 2.5、グラフィカルサマリーを活用できたかという問いについては 3.2、Slack を活用できたかという問いについては 3.8 であった。

4. おわりに

今回実践したクラウドベースのソフトおよびツールを活用したコンピュータ基礎教育は、多くの学生はそれらを利活用し、自身の知識及び技術の習得に繋がったと考えられる。一方で事前及び事後学習で利用したマンダラート及びグラフィカルサマリーについては、学修する要素を明確にし、それらの関係性を示すために役立つと考えられたが、一部の学生は自身で活用するレベルには到達出来なかった。今後これらのツールの活用方法について検討及び指導法を検証する必要がある。

参考文献

- (1) 松村寧雄：図解 マンダラ チャート，青春出版，2007.
- (2) 永田豊志：頭がよくなる「図解思考」の技術，KADOKAWA/ 中経出版，2014.

WEB サイト教材の開発

～多様な ICT の学力やスキルの住居・インテリア学科の学生のために～

香川 治美

九州産業大学建築都市工学部

kagawa@ip.kyusan-u.ac.jp

本研究の目的は、「WEB サイト教材」を応用して、本学本学科で住居・インテリア学を学ぶ学生の学習環境における課題やニーズを特定することである。「WEB サイト教材」とは、多様な学力やスキルをもつ学生が ICT を利活用して専門的学問を学べるようになることを願って開発したツールであり、筆者は関連研究^{(1)～(8)}を継続している。本ポスターセッションでは、対象科目を「情報処理入門」とし、「WEB サイト教材」を紹介する。

1. はじめに

2015年9月国連サミットで2030年までの目標として採択されたSDGsの4番目は「質の高い教育をみんなに」である。「すべての人に包摂的かつ公平で質の高い教育を提供し、生涯学習の機会を促進する」ことを目指す取組である。

質の高い教育の提供を促進できる場として、大学がある。

一方で、ICT利活用が新産業創出のツールとして注目されている。本学本学科には、入学時点で既にICTやCADシステム(設計支援ツール)を使いこなせる学生がいるものの、できればコンピュータを使いたくないという学生もいる。

学力のばらつきが大きい学生のニーズに応じた授業展開は難しい。また果たして本学住居・インテリア学科の学生がそもそもなぜ学ぶ必要があるのか、授業で修得した知識や技術で如何なる課題解決を実現できるのか、自ら学び、考え、判断し、行動できるようになっているのかは調査しなければ不明であり、学修環境の改善が必要であるとしても改善方針を定めるための資料や研究は少ない。

本研究は、「WEB サイト教材」を用いて、本学本学科で住居・インテリア学を学ぶ学生の学習環境における課題やニーズを特定することを目的としており、成果をもとに学生に提供する教育改善の指針を提案していく。本ポスターセッションでは科目「情報処理入門」を対象として、「WEB サイト教材」を紹介する。

2. 本教材の特徴

開発教材はパソコン、スマートフォンに限らず多様なモバイル端末でのe-Learningが利用可能である。教員は、ユーザ管理やアンケート機能を利用でき、配布資料、学生の提出資料、アンケート調査などWEBサイト教材にアップデートされるすべての電子データを授業中に集積できる。

参考文献

本報は、下記8点の発表内容をまとめたものである。

- (1) 香川治美, 教職実践力高度化をめざしたデジタル基盤教材開発事例をもとに建築技術教育への応用をはかる, 2016年12月, 日本建築学会第39回情報・システム・利用・技術シンポジウム論文集
- (2) 九州産業大学の事例, 情報・システム研究機構・国立情報学研究所主催, NetCommons ユーザカンファレンス2017 (<https://www.netcommons.org/userconference2017>), 2017年8月
- (3) 香川治美, 多様化する学生の学力やスキルに応じたWEBページ教材の設計と実装, 公益社団法人私立大学情報教育協会主催, 2017年8月, 平成29年度ICT利用による教育改善研究発表会 (<http://www.juce.jp/LINK/houhou/17houhou/happyoichiran.pdf>)
- (4) 香川治美, 住居・インテリアを学ぶ学生のためのプログラミング教育事例報告, 山口県高等学校教育研究会情報部会研究会第一回研修会 2017年8月
- (5) 香川治美・永原篤, 住居・インテリアを学ぶ学生のためのWEBサイト教材の設計と試行検証その1「情報処理入門」の場合, 2017年12月, 日本建築学会第40回情報・システム・利用・技術シンポジウム (<http://www.aij.or.jp/jpn/symposium/2017/171214-15.pdf>)
- (6) 香川治美, 住居・インテリア学科の学生のための「情報処理入門」教材コンテンツの開発, 公益社団法人私立大学情報教育協会主催, 2018年8月, 平成30年度ICT利用による教育改善研究発表会 (<http://www.juce.jp/LINK/houhou/18houhou/happyoichiran.pdf>)
- (7) 香川治美・土肥明・有馬信一, Javaを活用した、教員免許状更新講習における環境工学の授業報告ーICTの活用と未来の教育に向けてー, 日本情報科教育学会第11回研究会, 2018年11月
- (8) 香川治美, 多様化する学生の学力やスキルに応じたWEBサイト教材の教育効果の検証, 2018年12月, 日本建築学会第41回情報・システム・利用・技術シンポジウム

「パッシブデザイン」を学ぶためのWEBサイト教材コンテンツの開発

永原 篤

香川 治美

有馬 信一

土肥 明

(株)オープンソース・ワークショップ

九州産業大学

九州産業大学

九州産業大学

nagahara@opensource-workshop.jp kagawa@ip.kyusan-u.ac.jp sinichi831831@gmail.com oppy1677@gmail.com

本研究の目的は、「WEB サイト教材」を応用して、本学本学科で住居・インテリア学を学ぶ学生の学習環境における課題やニーズを特定することである。「WEB サイト教材」とは、多様な学力やスキルをもつ学生が ICT を利活用して専門的学問を学べるようになることを願って開発したツールであり、筆者は関連研究を継続している。

本ポスターセッションでは、対象科目を「パッシブデザイン」とした教材コンテンツ開発について紹介する。住居・インテリアを学ぶ学生が、パッシブデザインに必要な理学ならびに数学の知識と高次連立方程式を解くためのプログラミングやシミュレーション技術を修得できるように、開発中のWEBサイト教材に Connect-CMS のプラグインを追加して教材機能を拡張した。

1. はじめに

「パッシブデザイン」とは、人工的な設備機器だけに頼らず、太陽や風や水がもつ自然エネルギーを建築的にコントロールして冷暖房効果を補助する工夫のことであり、心身ともに健康的で快適にすごせるいい住まいをつくる手法のひとつとして注目されている。

注目される理由としてZEH (Net Zero Energy House) がある。ZEHとは、住まいの断熱性・省エネ性能を上げ、太陽光発電などでエネルギーを創ることにより、年間の一次消費エネルギー量(空調・給湯・照明・換気)の収支をプラスマイナス「ゼロ」にすることをさす。「第4次エネルギー基本計画」(2014年4月閣議決定)において、「2020年までに標準的な新築住宅で、2030年までに新築住宅の平均での実現を目指す」とする政策目標が設定されている。

一見、特別な材料や設備に必要な多額の費用を必要とするように見えるZEHではあるが、費用をかけずにZEHを実現できる住まいづくりの可能性という観点から、「パッシブデザイン」が注目されている。

つまり住居・インテリアの専門家には、「パッシブデザイン」に関する知識や技術、技能が求められる。その定量的効果の正確な把握のために、例えば空間に生じる熱と水分と空気の移動を解析する。熱と水分と空気の移動を解析するためにその移動現象を表現するエネルギー収支式をたてる必要があり、関数式をたてるためには理学の知見が必要であり、数式を解き最適解を導くためには数学の知見が必要になる。そして高次連立方程式を解くシミュレーションには計算機とプログラミングが必要になる。

本ポスターセッションでは、対象科目を「パッシブデザイン」とし、教材コンテンツを開発する。

住居・インテリアを学ぶ学生が、パッシブデザインに必要な理学ならびに数学の知識と高次連立方程式を解くためのプログラミングやシミュレーション技術を学修できるように、開発中のWEBサイト教材に Connect-CMS のプラグインを追加して教材機能を拡張する。

教材の開発・運用のために、学校向けWEBサイト教材作成を専門とする業者と、本学の総合情報基盤センター常駐専門スタッフ、数学と物理を専門とする基盤教育サポートセンタ教員と、住居・インテリア学科教員とが連携した。

2. 本教材コンテンツの特徴

前報⁽¹⁾において開発中のWEBサイト教材では、ユーザ管理やアンケート機能を利用でき、配布資料、学生の提出資料、アンケート調査などWEBサイト教材にアップデートされるすべての電子データを授業中に集積できるようになったことを報告した。

本報ではさらに、Connect-CMS と認証連携してCadeStudy プラグインを使用することで、Java やPHPといったプログラミング言語を実行でき、プログラミング学修を可能とした。WEBサイト教材の基盤NetCommons と Connect-CMS とともにオープンソース・ソフトウェアである。

3. 本開発教材の試行検証

2019年7月、本学住居・インテリア学科の学生を対象として、本開発教材の試行検証を行う予定であり、ポスターセッションではその成果も報告したい。

参考文献

(1) 香川治美, WEB サイト教材の開発～多様な ICT の学力やスキルの住居・インテリア学科の学生のために～, 2019年7月, 日本情報科教育学会

保育所での情報教育の保育事例 - 情報で遊びが楽しくなる -

池田 勇

植木保育園

kamaken9@gmail.com

保育所保育指針等では「社会生活との関わり」のなかに情報教育の基礎・基本となる内容が示されている。保育所（園）（以下、保育所）での保育内容には、すでに一部が情報教育と考えられるものがある。子どもや保育士が情報を使うことで、遊びが楽しくなる2つの事例を紹介したい。

1. はじめに

高度情報化社会が進展し、各地域で無線Wi-Fiが整備され、各家庭にはスマートフォンやタブレットパソコン等の情報通信端末が複数普及し、テレビもインターネット接続が可能となっている。

未就学児は正に情報化社会で生まれ育っている。

保育所でも子どもたちが情報を活用し遊びが楽しくなる保育事例がある。

2. 保育所保育指針⁽¹⁾での情報教育

新しい保育所保育指針⁽¹⁾のなかには、未就学児が通う保育所・幼稚園・こども園等の幼児教育を行う施設の共有すべき事項として、新たに、小学校との接続を重視した「幼児期の終わりまでに育ってほしい姿」が示された。そのなかの「社会生活との関わり」に、子どもの遊びを通じての情報の収集や活用等情報教育にかかわる基礎・基本的な内容が組み入れられている。

3. 5歳児（年長）クラスの保育事例

3.1 友だちと本物の木からの情報

木をテーマにした保育内容の一部となる。今回は大きな木をたくさん探し、木と触れイメージを膨らませ、各自で絵を描き、最後にグループで大きな絵を描く予定である。

保育士から「裏の山に大きな木があるそうよ。探しに行こう。」と子どもたちへ話しかける。子どもたちと保育士で裏山へ探検に出かける。山のなかへ入り、木の根をロープ代わりにして登り出す。ある子どもが「木に穴がある。」と話すと周りの子どもが集まってきた。他の数名から「大きな木があったぞー。」「どんな木?」「（幹が）4つに分かれている大きな木。」などの会話が続く。「この木はつつるつつしている。」「こっちはゴツゴツしてる。」「こっちの木は倒れている。」その都度、近くの友達が見て触って確認している。

その後、山を下り、他の保育士にどんな木があったかを伝えた。翌日、各自で木の絵を描き、再度山に入

っていない保育士へその絵を使って説明をした。次にグループで話し合いながら大きな木の絵を描いた。

実際に木を見て触り香りなども感じ、友だちの言葉から自分が気付かなかったことを知ることができた。子どもが友だちや保育士へ伝えることで楽しさが増している。絵を描く時には、より本物らしく工夫するため実際の木から得て感じた情報を使っている。

3.2 地域からの情報

地域の方から、「梅の実がなっているので取りに来てもいいですよ。」と連絡を頂いた。早速、保育士から子どもたちへ「梅シロップをつくって、保育園のみんなに飲んでもらおう。近くの神社に梅の木があって、梅が取れると近所の方から聞いたよ。」と伝えた。午前中に梅の木の場所へ行き、午後にシロップ作りを行った。

翌日、休みだった保育士へ地域の方からの情報があり、梅を取ったことやシロップ作りの事を伝えていた。

地域からの情報で遊びが楽しくなる事例となる。梅シロップは数カ月後に他のクラスの子どもへ5歳児がふるまう予定であり、その時には各クラスへ梅シロップのドリンクを配りながら、梅の木などの話しを子どもたち自らする予定である。

4. おわりに

全国の保育所等で行われている保育のなかに、情報を活用し遊びが楽しくなる事例がたくさんある。また、目・手など五感で感じたことを言葉や絵などで表現し伝えることが行われている。

今回の事例のように日常的な保育のなかにある情報教育が広く紹介され、共有が進むと、情報教育を意識した保育が広がり、内容も充実してくると考えられる。

参考文献

- (1) 厚生労働省：保育所保育指針（平成29年3月）

保育所・幼稚園・こども園での情報教育 - 教育要領・保育指針・解説などから -

池田 勇

植木保育園

kamaken9@gmail.com

小中高等学校での情報教育が重要視されている現在、平成30年度4月から保育所（園）（以下、保育所）・幼稚園・こども園の法令が変わり、そのなかに情報教育の基礎・基本となる内容が示されている。未就学児の情報教育に関わる内容を具体的に伝えたい。

1. はじめに

来年度からの小学校学習指導要領にはプログラミングが組み入れられ、情報教育が重要視されている。

未就学児が通う保育所・幼稚園・こども園ではどのような情報教育が求められているのであろうか。

2. 保育所・幼稚園・こども園での情報教育

平成30年度、文部科学省の「幼稚園教育要領⁽¹⁾」、厚生労働省の「保育所保育指針⁽²⁾」、内閣府の「幼保連携型認定こども園 教育・保育要領⁽³⁾」が改定された。未就学児が通う幼稚園・保育所・こども園の幼児教育を行う施設の共有すべき事項として、新たに、小学校との接続を重視した「幼児期の終わりまでに育ってほしい姿」が示された（表1）。そのなかの「社会生活との関わり」に、子どもの遊びを通じての情報の収集や活用等の情報教育にかかわる基礎・基本的な内容が組み入れられている。

(2) 幼児期の終わりまでに育ってほしい姿

オ 社会生活との関わり

・・・一部省略・・・また、保育所内外の様々な環境に関わる中で、遊びや生活に必要な情報を取り入れ、情報に基づき判断したり、情報を伝え合ったり、活用したりするなど、情報を役立てながら活動するようになるとともに、公共の施設を大切に利用するなどして、社会とのつながりなどを意識するようになる。

表1 保育所保育指針⁽¹⁾から一部抜粋

3. 保育所保育指針解説⁽⁴⁾

保育所保育指針解説⁽⁴⁾では、「幼児期の終わりまでに育ってほしい姿」の解説として、表2のように、子どもがそれぞれ体験したことや知っていることを伝えあったり、必要な情報を取り入れ遊びが楽しくなること等が示されている。

また、保育士がモデルとなり、情報収集や活用の仕

方などを子どもに気づかせること等が示されている。

卒園を迎える年度の後半には、・・・一部省略・・・身近にあるものから必要な情報を取り入れる姿が見られるようになる。例えば、・・・一部省略・・・それぞれが体験したことや知っていることを伝え合ったり、その祭りに関係する事物の写真を見て、自分たちで作りたいものを決めたり、より本物らしく工夫する際に活用したりする。・・・一部省略・・・気付かなかったことを知ることで遊びがより楽しくなることや、情報を伝え合うことのよさを実感していく。

保育士等は子どもの関心に応じて、絵本や図鑑や写真、新聞やインターネットで検索した情報、地域の掲示板から得られた情報などを、遊びに取り入れやすいように見やすく保育室に設定するなどの工夫をし、子どもの情報との出会いをつくっていく。・・・一部省略・・・時には保育士等がモデルとなり、情報を集める方法や集めた情報の活用の仕方、そのことを周囲に伝える方法などがあることに気付かせ、子どもが楽しみながら体験できるようにすることが大切である。

表2 保育所保育指針解説から一部抜粋

4. おわりに

幼稚園・保育所・こども園の教育要領や指針等は、情報教育に対して積極的である。

今後、幼児保育・教育の現場から情報教育を意識した実践事例が出てくるであろう。

参考文献

- (1) 文部科学省：幼稚園教育要領（平成29年3月）
- (2) 厚生労働省：保育所保育指針（平成29年3月）
- (3) 内閣府：幼保連携型認定こども園 教育・保育要領（平成29年3月）
- (4) 厚生労働省：保育所保育指針解説（平成30年2月）

研究発表

—デモンストレーション発表の部—

会場：企業・デモ会場（4階廊下スペース）

7月20日（土）9:00～17:40

コアタイム：7月20日（土）16:40～17:40

micro:bit で学ぶプログラミング教材

～ブロック型から JavaScript,そして Python へ～

稲川 孝司

高橋 参吉

喜家村 奨

帝塚山学院大学

NPO 法人学習開発研究所

帝塚山学院大学

t-inagawa@tezuka-gu.ac.jp takahashi-san@u-manabi.org

susumu@tezuka-gu.ac.jp

筆者らは、micro:bit を利用したプログラミング教材を開発し、新学習指導要領に向けての教員向けの情報教育研修を実施してきた。2018年度は、ブロック型、JavaScript を利用した研修講座、2019年度前期は、MicroPython を利用した研修講座を実施した。今回のデモセッションでは、教員研修で使ったテキストや出版する教科書の中から特徴的な教材を紹介する。

1. はじめに

新しい学習指導要領が育成を目指す資質・能力の1つに「未来の創り手となるための力」がある。その中で、小学校でプログラミングを体験し、中学校で計測・制御と双方向のあるコンテンツのプログラミングを行い、高等学校ではそれをさらに深めていくということが求められている。

そこで、筆者らは、micro:bit を利用したプログラミング教材を開発し^{(1), (2)}、新学習指導要領に向けての情報科教員向けの教員研修講座⁽³⁾や、学会での教員向けのワークショップ⁽⁴⁾を実施してきた。

今回のデモセッションでは、教員研修で使ったテキストや出版する教科書の中から特徴的な教材を紹介する。

2. micro:bit の特徴

micro:bit はイギリスで開発された手のひらサイズのコンピュータで、イギリスでは中学1年生を対象に無料配布された。日本でも2017年頃から販売されLED表示器と各種センサーが搭載されていることもあり、STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) 教育の教材として注目を浴びているコンピュータである。

副題にあるように、micro:bit で使えるプログラミングのためのソフトウェアは、ブロックの組み合わせで作成でき、JavaScript にも簡単に変換でき、また Python でもプログラムを作成できるようになっている。画面上で動作を確認できるシミュレータの機能が充実しているのが特徴である。

3. プログラミング教材例

ここでは、教員研修で使ったテキストと出版する教科書の中から特徴的な教材を紹介する。

【デモ1】じゃんけんゲームで、ボタンAを押すとAさんが、ボタンBを押すとBさんが出した「グー」「チョキ」「パー」を表示するプログラム

と、ボタンAとBを同時に押したときに、判定結果を表示するプログラムを作成しよう。

内容: ボタンA, ボタンB, ボタンABの同時押しの3つのイベントに対するプログラムを作成し、状況に応じて異なるアイコンを表示する共通の関数を定義し、それぞれのプログラムから呼び出すという構造を理解するためのプログラムである。

【デモ2】2台のmicro:bitを使って、無線通信で制御する車道用信号機と押しボタン式歩行者専用信号機のプログラムを作ってみよう。

内容: 歩行者専用信号機のボタンが押されるとデータが無線で車道用信号機に送られ、車道用信号機は緑から黄、赤と信号機の色を変える。その際に歩行者用信号機に無線でデータを送り、歩行者信号の色を変える双方向のプログラムである。

参考文献

- (1) 高橋参吉, 喜家村奨, 西野和典: 「情報の科学」での「micro:bit」によるプログラミング教育の可能性～小学校から高校までの一貫したプログラミング教育～, 日本情報科教育学会第10回研究会報告書, pp.10-15(2018.3).
- (2) 喜家村奨, 高橋参吉, 稲川孝司, 西野和典: 情報の科学的理解を育成するプログラミング教材の開発, 教育システム情報学会2018年度第6回研究会報告書, pp.31-36(2019.3).
- (3) 高橋参吉, 喜家村奨, 稲川孝司: 情報教育に関する教員研修講座テキスト(micro:bitによるプログラミング), 帝塚山学院大学(2019.2.20).
- (4) 高橋参吉, 喜家村奨, 稲川孝司: micro:bit プログラミング(ワークショップ), 第14回情報教育合同研究会(情報コミュニケーション学会など合同主催), pp.8-9(2018.11).
- (5) 高橋参吉, 喜家村奨, 稲川孝司: micro:bit で学ぶプログラミング～ブロック型から JavaScript そして Python へ～, コロナ社(2019.9).
<http://u-manabi.org/microbit/>

実習用 Linux サーバの構築と運用

～Chromebook を用いた Scratch3.0 および Python 実習環境運用の実践～

坂田 圭司

東海大学情報教育センター

kgsakata@tsc.u-tokai.ac.jp

学校内のプログラミング実習環境において、PC へのインストールや、構内ネットワークのアクセスに関する各種の制限によって、最新の環境を用いた実習を十分にできない場合がある。本研究では Chromebook で標準サポートされた Linux 機能を用いてサーバ環境を構築して、安価かつ簡単に学校内でプログラミング実習環境を提供することを目的としている。プログラミング言語としては Scratch3.0 および Python を対象として、これらの開発環境の構築と運用を Chromebook のみで行う。デモンストレーションでは実機を用いて、環境構築からプログラム実行までの実演を行う予定である。

1. はじめに

プログラミングの実習環境は従来、パーソナルコンピュータ (PC) へインストールして利用する統合開発環境 (IDE) ソフトウェアが多かった。この環境では、学校 PC へのインストールやバージョンアップ制限によって最新の環境に保つのが困難である。

また、2010 年代後半に増えてきた Web 開発環境は構内ネットワークのアクセス制限や Web ブラウザのバージョンによって十分に動作できない場合がある。

本研究では、上記の問題を解決するために、Chromebook で標準サポートされた Linux 機能を用いてサーバ環境を構築して、安価かつ簡単に学校内でプログラミング実習環境を提供することを目的としている。

2. 開発環境

2.1 ハードウェアの選定

学校内のプログラミング実習に用いる端末は、導入・運用コストを抑えつつ、数年間に渡って安定かつ快適に動作する性能が必要となる。

Chromebook は海外において教育利用で採用が増えているように、ノート PC としての基本性能を満たし、Chrome OS によって軽快な動作を実現している。本研究では 2019 年時点で標準的な性能を持ち、価格が 5 万円以下で入手性の良い Chromebook (11 インチディスプレイ, CPU:Celeron, Memory:4GB) を対象機種として選定した。

2.2 プログラミング環境

2020 年度以降のプログラミング授業において、小学校高学年から高等学校までのプログラミング学習に対応するためには、ビジュアルプログラミ

ング言語と既存のプログラミング言語に対応する必要がある。このため前者として Scratch3.0 を、後者には Python を選択した。Scratch はプログラミング入門で広く使われており、バージョン 3.0 は HTML+CSS+JavaScript で作成されているため、PC だけでなくスマートフォンやタブレットなどのプラットフォームで動作が可能である。また Python は簡潔な文法なので比較的短い時間で基本的なアルゴリズムを学習可能である。

3. Chromebook における Linux 環境の利用

Chromebook は従来から非公式に Linux 環境をインストールして起動可能であったが技術的なハードルが高く一般向けでは無かった。2019 年 5 月の Google I/O において、Chrome OS での Linux の正式サポートが発表されて、発売時期の新しい機種では、少ない導入手順で動作可能になっている。

最近の Chrome OS におけるアップデートで注目すべき特徴は 2 点ある。一つは Linux 環境を再起動せずに Chrome OS と同時に動かせる点である。ポートフォワーディングに対応するので、一台のマシン上で Linux 側でサーバを稼働させ、Chrome OS 側の Web ブラウザでクライアントを動作させられる。

もう一つの特徴は、一部の機種では Google play に対応した Android アプリを動作可能になった点である。授業においてスマートフォンの実機を準備することなく、学習者が使い慣れた使い勝手のアプリを利用できることから、クライアント利用における無駄な学習時間を減らすことが期待できる。

企業展示・企業広告

会場：企業展示・デモ会場（C棟 4F）

7月20日（土）9:30～17:40

7月21日（日）9:30～14:50

○展示企業

カシオ計算機株式会社
株式会社アーテック
株式会社イーケイジャパン
株式会社学映システム
実教出版株式会社
日本データパシフィック株式会社

○資料展示企業

株式会社 NHK エデュケーショナル

○広告企業

KAGAC e ラーニング教員免許状更新講習推進機構
株式会社アーテック
株式会社学映システム
実教出版株式会社
日本データパシフィック株式会社

（五十音順）

■修了認定試験会場(予定)		
地域	試験会場	住所
札幌	札幌ASTY45ACU	北海道札幌市中央区北4条西5丁目アステ45 16F
旭川	旭川北洋ホール	北海道旭川市4条通9丁目1703-75
帯広	とちちプラザ4F	北海道帯広市西4条南13-1
函館	函館短期大学	北海道函館市高丘町52番1号
福島	桜の聖母短期大学	福島県福島市花園町3-6
東京	東京学芸大学	東京都小金井市貫井北町4-1-1
愛知	愛知教育大学	愛知県刈谷市井ヶ谷町広沢1
山梨	山梨大学	山梨県甲府市武田4-4-37
金沢	金沢商工会議所	石川県金沢市尾山町9番13号
	フレンドパーク石川/石川県警労働福祉文化会館	石川県金沢市西念3丁目3番5号
大阪	大阪国際会議場	大阪府大阪市北区中之島5丁目3-51
	CIVI研修センター新大阪東	大阪府大阪市東淀川区東中島1-19-4
島根	島根大学	島根県松江市西川津町1060
愛媛	愛媛大学	愛媛県松山市文京町3番
福岡	福岡女学院大学	福岡県福岡市南区日佐3丁目42-1

教員免許の更新に必要な講習が、 eラーニングで受けられます。

KAGACはインターネットを利用して
教員免許状の更新講習を
実施しています。

全国の協力大学が
それぞれの特徴を生かして
質の高い講習を提供します。

■スケジュール(2019年度)

	夏	秋
受申請込受付 登録期間	2月18日(月)~6月7日(金)	2月18日(月)~10月4日(金)
インターネット講習 の受講	6月3日(月)~8月16日(金)	8月19日(月)~11月23日(土)
修了認定試験	8月17日(土)	11月24日(日)
修了証明書の発行	10月中旬頃予定	12月下旬頃予定

全ての教員が
対象です

全国最大規模
の受講者数

高い合格率

全国に
修了試験会場

連携校

東京学芸大学 愛知教育大学 千歳科学技術大学

講習科目提供校

愛媛大学・大手前大学・桜の聖母短期大学・島根大学・創価大学・山梨大学

ロボット制御からネットワークの構築までシンプルなのに多機能な制御教材が誕生！

Artec® Robo2.0

アーテックロボ

Bluetooth
Wi-Fi搭載

マルチOS対応
Windows/Mac
Android/iOS/ChromeOS

USBデバイスドライバー
インストール不要
Windows10、MacOS標準搭載
のドライバーで認識します。

※Windows7/8.1は別途ドライバーの
インストールが必要です。

はじめてでも簡単



組立不要のプログラム制御

パーツの接続や組み立てをせずにメインユニット内蔵センサーやフルカラーLED、ブザーをつかって制御の授業からスタートできます。



組立型ロボット教材

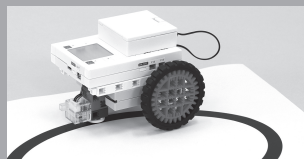
Artec® Robo2.0 でプログラミングの授業を始めませんか？

アーテックロボ

特長



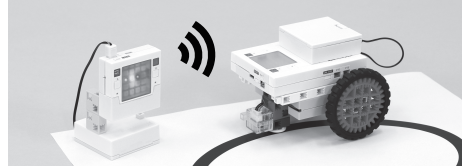
基板だけで制御ができる
メインユニット内蔵センサーやフルカラーLED、ブザーが使用できます。
Wi-Fi搭載基板なので、基板間で通信ができます。



ロボットへの拡張

パーツを追加することで様々なロボットを製作できます。

授業例 1



基板間の通信で交通システムなどが再現できます。

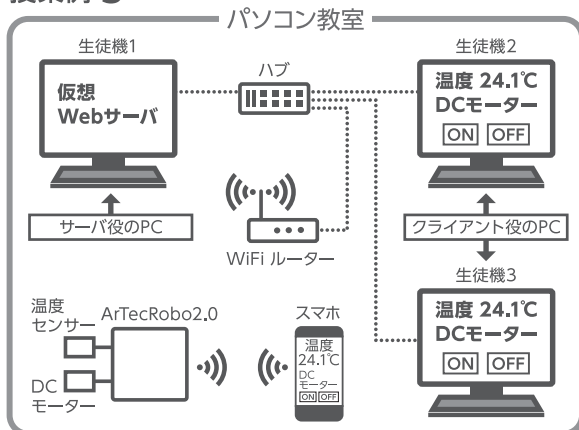
授業例 2



変換

Scratchベースで作ったプログラムをPython言語に変換できます。Python言語で作ったプログラムの転送も可能。

授業例 3



ネットワークを介して取得したデータを送信したりブラウザからロボットの制御ができます。

高校情報科・Python言語の対応テキストもあります

低予算ではじめられる
レンタルパッケージも準備！

詳しくは アーテックロボ2.0 検索

株式会社 アーテック

■大阪本社: TEL 072-990-5509 Email: art@artec-kk.co.jp
■東京支社: TEL 03-5825-5882 Email: info-tokyo@artec-kk.co.jp

こどもの夢をお手伝いします



新時代を担う子どもたちに最適な教育環境を



教育ICTソリューション

教育現場の情報化に最適なハードウェア、ソフトウェア、これらを運用するためのソリューション全体の企画提案、導入、設定、保守等をトータルでご提供いたします。



教育機器ソリューション

学校で活用される各種教材や消耗品、プロジェクターなどの視聴覚機器、顕微鏡などの理化学機器、実験台や調理台、各種備品やプリンタなどのOA機器。これらの運用を含めたソリューションの提案から導入、メンテナンスまで、トータルでご提供いたします。



ICT利活用サポート

教育の情報化によって導入された、様々なハードウェアやソフトウェアなどの各種操作研修会の実施やインストラクターの派遣から、ICT支援員の配置、教育情報化コーディネーターの配置など、より良い利活用へつなげるようにサポートいたします。



Gakuei System

株式
会社

学映システム

ホームページアドレス

<http://www.gakuei.co.jp>



■佐賀本店 / 佐賀市鍋島町大字森田902番地
■唐津営業所 / 唐津市和多田用尺12丁目39号
■福岡営業所 / 福岡市博多区千代2丁目1番15

TEL0952-34-5280 / FAX0952-34-5285
TEL0955-70-2270 / FAX0955-70-2277
TEL092-260-7664 / FAX092-260-7665

■武雄支店 / 武雄市武雄町大字永島15877番地1
■久留米営業所 / 久留米市東合川8丁目8番21
■沖縄出張所 / 沖縄県島尻郡与那原町字東浜81番2

TEL0954-22-4124 / FAX0954-22-4109
TEL0942-41-4315 / FAX0942-41-4317
TEL098-917-2707 / FAX098-917-2708

プログラミングの基礎

基本構造から
アルゴリズムの
基礎まで掲載

2019年3月発売
B5判 112p ¥700+税



- ▶ 情報の科学の教材として ～アルゴリズムとプログラミング～
- ▶ 新指導要領の準備教材として ～プログラミング教育～
- ▶ 中学『技術』の教材として
- ▶ 初学者も取り組みやすいStep学習

データ① プログラムデータ (Scratch/Excel/VBA)
テキスト内に掲載されているプログラムのデータ

データ2 プログラムデータ (JavaScript)
テキスト内に掲載されているプログラムをJavaScriptで再現したデータ

- ①マンガで示された身近な話題に対し、
- ②「こうしたい！」で問題点を洗い出す

- ④「シナリオ化」でフローチャート作成前の段階を文章化させることで、段階的にプログラミングに必要な思考力を養える

フローチャートを言語化
Excel VBAとScratchを併記

4章 プログラミング実習編

1 合計を求めるプログラムを作成しよう

④キーワード (変数)の指定 ⑤変数の型 ⑥繰り返し構造

1から100までの数を
すべて足す計算する場合
こんな考え方もあります

1 + 100 = 101
2 + 99 = 199
3 + 98 = 197
...
50 + 51 = 101
101 * 50 = 5050

この計算で
プログラムで
できるかな?

やっ
て
みる?

でもどうすれば
「ある整数aからbまでの
足し算ができるプログラム」
にしてみよう!

よしー!
アルゴリズムを
考えようー!

「...aさんと
いっしょにね」

① どうしたい!

- ・整数 a から整数 b までの間にある全ての数の足し算を行って、(③) を求める。

② どうする?

- ① 整数 a と整数 b を入力する。
- ② 整数 a と「整数 a に 1 を加えた値」を足して合計を計算する。
- ③ ②の計算結果に「a + 1 を加えた値」に 1 を加えた値に①に、さらに「③」になるまで同じ値を足す。
- ④ 足す値が整数 b と「③」になるまで同じように、1 つ前で足した値に 1 を加えながら合計を行う。

・合計を画面に表示する。

・合計の内容を画面に表示する。

- ③「どうする?」では、コンピューターを使って問題解決する際の処理内容をおおまかに意識させる

③ シナリオ化

目 整数aの値を入力する変数はStr, 整数bの値を入力する変数はFml, 整数aに1ずつ加えてい値を代入する変数はt1, 合計として利用する変数はTtlとして準備する。
変数Ttlに初期値の0を設定する。

目 変数aを変数Strに、変数bを変数Fmlに入力する。

目 変数Strに入力された整数aから合計を求めるため、変数t1に変数Strの値を入力する。

目 変数t1が変数Fmlより大きくなるまで作業を繰り返す。

目 変数t1に変数t1を加算したものを変数Ttlに代入する。

目 変数Ttlに加算する作業を繰り返すため、変数t1に1を加算する。

目 合計を記した変数Ttlを表示する。

④ フローチャート

```

graph TD
    Start([はじめ]) --> Input[変数t1, 変数Fml, 変数a, 変数Ttlに値を入力する]
    Input --> Decision{変数aを変数Fmlに代入し、入力}
    Decision -- いいえ --> SetT1[変数t1 → 1]
    SetT1 --> Loop[変数t1が変数Fmlより大きくなるまで]
    Loop --> AddTtl[変数t1 + 1 → Ttl]
    AddTtl --> DisplayTtl[変数Ttlを表示]
    DisplayTtl --> End([おわり])
  
```

実行例

● Scratch

● VBA

プログラム

Scratch

```
1 変数「合計」を0に初期化する
2 変数「i」を1に初期化する
3 変数「n」を問う
4 変数「i」を1にする
5 変数「i」が変数「n」より大きくなるまで繰り返す
6   変数「合計」に変数「i」を加える
7   変数「i」を1増やす
8 変数「合計」を表示する
```

VBA

Sub 合計 0

```
1 Dim Str As Integer      ' 変数 str を変数 Str に準備する
2 Dim Pn1 As Integer       ' 変数 Pn1 を変数 Pn1 に準備する
3 Dim i As Integer         ' 変数 i を変数 i に準備する
4 Dim Ttl As Integer       ' 変数 Ttl を変数 Ttl に準備する
5
6 Str = InputBox (" 整数 a を入力してください ") ' 変数 Str に変数 a を
7 Pn1 = InputBox (" 整数 b を入力してください ") ' 変数 Pn1 に変数 b を
8                                     入力する
9 i = Str ' 変数 Str に入力された整数 a からの合計を求めるため
10                                     変数 i に変数 Str の値を入力する
11 Do Until i > Pn1 ' i が Pn1 になるまで繰り返す
12     Ttl = Ttl + i ' 元々変数 Ttl に保存されていた値に i を足した数値を
13                                     変数 Ttl に上書き保存する
14     i = i + 1 ' i を 1 ずつ増やす
15 Loop
16 MsgBox Ttl ' 変数 Ttl に保存されている値を表示する
17
18 End Sub
```

情報倫理
情報モラル教材

高校/INFOSS

大学向け情報倫理教材
「INFOSS 情報倫理」
2018年度ご採用校

74校

ネットワーク社会で
生きる力を養う



1 最新知識を学べる！

毎年バージョンアップされ、次々に現れるネットワーク
トラブルや法律改正にタイムリーに対応しています。

2 実践的知識を学べる！

毎日新聞社提供の記事要約を使うことで情報倫理の
理解を深めます。

3 生徒の学習状況を確認できる！

先生は生徒の成績を詳細に確認することができます。



無料
モニター

最新版を14日間無料でお試しいただけます！

<https://www.datapacific.co.jp/contact/>



ラーニング・カンパニーでありたい。
日本データパシフィック株式会社

<https://www.datapacific.co.jp>

〒186-0002 東京都国立市東1-4-15 国立KTビル
Tel: 042-573-6721 Fax: 042-573-6728

著者索引

著者索引

あ行	赤木 剛朗	東北大学	3-A-5		
	浅見 大輔	長野県諏訪実業高等学校	2-A-1		
	阿濱 茂樹	山口大学	3-B-3		
	有馬 信一	九州産業大学	1-P-8		
	安斎 公士	関東学園大学	3-A-5		
	池田 勇	植木保育園	1-P-5	1-P-9	1-P-10
	井手 広康	愛知県立小牧高等学校	2-B-3		
	稲川 孝司	帝塚山学院大学	1-P-1	1-Q-1	ワークショップ 1
	今井 慎一	東京学芸大学	1-A-2		
	岩井 憲一	滋賀大学	2-B-2		
	植原 啓介	慶應義塾大学	3-C-4		
	上原 拓馬	東京学芸大学	3-C-2		
	宇宿 公紀	東京都立瑞穂農芸高等学校	1-P-3		
	梅本 雄史	活水女子大学	1-B-4		
	浦松 良治	東京学芸大学	1-B-2		
	蛭名 哲也	東京学芸大学	3-C-2		
	遠藤 敏喜	自由学園最高学部	2-A-4		
	大沼 亮	福島大学	3-A-3		
	奥田 隆史	愛知県立大学	2-B-3		
	岡田 工	東海大学	1-C-1		
	尾崎 拓郎	大阪教育大学	パネルディスカッション		
	小澤 慶太郎	株式会社イーケイジャパン	ワークショップ 4	パネルディスカッション	
	折笠 史典	文部科学省	招待講演 1		
か行	香川 治美	九州産業大学	1-B-3	1-P-7	1-P-8
	加藤 詢	九州産業大学	1-B-3		
	金澤 幸英	愛知県立刈谷工業高等学校	3-A-1	3-A-2	
	兼宗 進	大阪電気通信大学	2-C-3	特別講演 1	
	鹿野 利春	国立教育政策研究所	招待講演 2		
	上薮 恒太郎	長崎総合科学大学	1-B-4		
	上林 憲行	武蔵野大学	1-P-6		
	香山 瑞恵	信州大学	1-A-1		
	川口 翔大	東京学芸大学	3-A-3		
	川瀬 賢二	株式会社アーテック	3-C-1		
	川満 柚芽	愛知教育大学	3-C-3		
	木原 裕紀	大阪府立寝屋川高等学校	1-C-3		
	喜家村 奨	帝塚山学院大学	1-P-1	1-Q-1	

	鴻巣 敬	東京学芸大学附属世田谷小学校	1-A-2		
さ行	齋藤 ひとみ	愛知教育大学	3-C-3		
	齋藤 実	埼玉県立大宮高等学校	2-C-1		
	佐藤 克己	東京学芸大学	1-C-4	3-A-3	
	佐藤 隼明	東京学芸大学	1-B-2		
	坂田 圭司	東海大学	1-Q-2		
	柴田 謙一	愛知県立尾西高等学校	2-B-3		
	島 剛彦	ミクロ株式会社	3-B-3		
	白井 由希子	常磐会短期大学	1-P-4		
	隅田 詠吉	津田学園高等学校	2-B-1		
た行	鷹岡 亮	山口大学	3-B-3		
	高橋 参吉	NPO 法人 学習開発研究所	1-P-1	1-Q-1	ワークショップ 1
	高橋 尚子	國學院大學	3-C-4		
	高橋 等	静岡産業大学	2-A-2		
	竹内 俊彦	駿河台大学	1-C-3		
	立野 貴之	松蔭大学	1-C-3		
	田中 賢一	長崎総合科学大学	1-B-4		
	玉田 和恵	江戸川大学	3-A-4		
	田丸 恵理子	武蔵野大学	1-P-6		
	土屋 守正	東海大学	1-C-1		
	天良 和男	東京学芸大学	3-C-1		
	土肥 明	九州大学大学院	1-P-8		
な行	永田 奈央美	静岡産業大学	3-B-5		
	長瀧 寛之	大阪電気通信大学	2-C-3		
	中野 由章	神戸市立科学技術高等学校	3-C-4		
	永原 篤	株式会社オープンソース・ワークショップ	1-P-8		
	中村 佐里	自由学園	2-A-4	3-B-2	
	中村 俊介	株式会社しくみデザイン	パネルディスカッション		
	中村 勝一	福島大学	1-C-4	3-A-3	
	中村 太戯留	武蔵野大学	1-P-6		
	中村 亮太	武蔵野大学	1-C-2		
	中山 泰一	電気通信大学	3-B-4		
	中山 祐貴	早稲田大学	3-A-3		
	西川 直志	東京学芸大学	3-A-3		
	西田 知博	大阪学院大学	3-C-4		
	西野 和典	九州工業大学	基調講演		
	納庄 聡	甲子園学院高等学校	1-C-3		
	野村 泰朗	埼玉大学	1-A-4	2-C-4	

は行	長谷川 理	武蔵野大学	1-C-2	
	櫛山 淳雄	東京学芸大学	1-C-4	
	波多野 和彦	江戸川大学	2-A-4	3-B-2
	林 康弘	武蔵野大学	1-C-2	
	原 舜弥	信州大学大学院	3-A-4	
	深谷 和義	椙山女学園大学	3-A-1	3-A-2
	藤本 直樹	福岡県立鞍手高等学校	1-P-2	
	布施 泉	北海道大学	2-C-3	特別講演 2
ま行	松田 稔樹	東京工業大学	1-A-1	2-B-4
	松島 拓路	福岡県立明善高等学校	ワークショップ 2	
	宮川 幹平	東海大学	1-C-1	
	宮寺 庸造	東京学芸大学	1-C-4	3-A-3
	村田 育也	福岡教育大学	3-B-1	
	森本 康彦	東京学芸大学	1-B-2	3-C-2 パネルディスカッション
や行	夜久 竹夫	日本大学	3-A-5	
	安谷 元伸	四條畷学園短期大学	2-A-3	
	山川 広人	公立千歳科学技術大学	1-A-3	
	山下 智之	愛知県総合教育センター	2-C-2	
	山下 裕司	山口県立岩国高等学校	1-B-1	パネルディスカッション
	吉野 大輔	日本大学	3-A-5	
わ行	若山 昇	帝京大学	1-C-3	
	渡邊 紀文	武蔵野大学	1-P-6	
	渡辺 佳哉	株式会社 NHK エデュケーショナル	ワークショップ 3	

運営組織

日本情報科教育学会 全国大会企画委員会 委員名簿

委員長	小松川 浩	(公立千歳科学技術大学)
副委員長	浅羽 修丈	(北九州市立大学)
委員	池田 勇	(植木保育園)
委員	梅田 恭子	(愛知教育大学)
委員	北野 堅司	(東百舌鳥高等学校)
委員	齋藤 実	(大宮高等学校)
委員	坂田 圭司	(東海大学)
委員	鷹岡 亮	(山口大学)
委員	尋木 信一	(有明工業高等専門学校)
委員	西田 知博	(大阪学院大学)
委員	長谷川 理	(武蔵野大学)
委員	林 康弘	(武蔵野大学)
委員	森本 康彦	(東京学芸大学)
委員	山下 智之	(愛知県総合教育センター)

日本情報科教育学会 第12回全国大会実行委員会 委員名簿

委員長	浅羽 修丈	(北九州市立大学)
副委員長	鷹岡 亮	(山口大学)
委員	青山 貴史	(福岡県立新宮高等学校)
委員	阿濱 茂樹	(山口大学)
委員	池田 勇	(植木保育園)
委員	石塚 丈晴	(福岡工業大学短期大学部)
委員	川本 正道	(崇城大学)
委員	合田 和正	(九州情報大学)
委員	尋木 信一	(有明工業高等専門学校)
委員	坪倉 篤志	(日本文理大学)
委員	長江 一範	(福岡県立糸島高等学校)
委員	長谷川 理	(武蔵野大学)
委員	松尾 康德	(麻生情報ビジネス専門学校)
委員	松尾 雄一郎	(株式会社学映システム)
委員	松島 拓路	(福岡県立明善高等学校)
委員	村田 育也	(福岡教育大学)
委員	山下 裕司	(山口県立岩国高等学校)

日本情報科教育学会 第 12 回全国大会講演論文集

発行日：2019 年 7 月 10 日

発行者：日本情報科教育学会

印刷所：平和タイプ・プリント社