

産業教育実践研究

【農業・水産部会、工業部会、商業部会】

総合支援課高校班

研究の概要

研究の目的	産業教育(農業・水産、工業、商業)を推進するための指導計画、教材、教育支援システム等の研究開発を行う。
研究の内容・方法	1 研究内容は研究委員会の各部会にて協議・決定する。 2 年間4回程度の研究委員会を開催する。 (1)「農業・水産部会」 ○産業教育審議会中間まとめ及び答申に対応した授業実践等に関する研究 ○研究主題「農業教育における『質の保証』に関する研究～科目『農業と環境』におけるミニマム教材の作成～」 (2)「工業部会」 ○産業教育審議会中間まとめ及び答申に対応した授業実践等に関する研究 ○研究主題「ICT活用促進を目指した工業教育の在り方～効果的な教科指導支援のための教材研究～」 (3)「商業部会」 ○産業教育審議会中間まとめ及び答申に対応した授業実践等に関する研究 ○研究主題「Let's エンジョ int @Java～世界につながるグローバルなマーケティング活動への第一歩～」
研究協力校（員） 及び研究顧問	年度当初に研究委員として高等学校教諭を委嘱する。 ○農業・水産部会 4人 ○工業部会 5人 ○商業部会 5人 研究委員が目的に沿った研究を行い、担当指導主事が指導・助言を行う。

農業・水産部会

農業教育における「質の保証」に関する研究 ～科目「農業と環境」におけるミニマム教材の作成～

【目次】

I	はじめに	1
II	研究主題	1
III	研究の経過	1
IV	研究の内容	3
V	研究のまとめ	12
VI	委員名簿	12

工業部会

ICT 活用促進を目指した工業教育の在り方 ～効果的な教科指導支援のための教材研究～

【目次】

I	はじめに	13
II	研究主題	13
III	研究の経過	14
IV	研究の成果	15
V	研究のまとめ	23
VI	委員名簿	26

商業部会

Let' s エンジョ int @Java ～世界につながるグローバルなマーケティング活動への第一歩～

【目次】

I	はじめに	27
II	研究主題	27
III	研究の経過	28
IV	研究の成果	29
V	研究のまとめ	36
VI	委員名簿	38

農業教育における「質の保証」に関する研究

～科目「農業と環境」におけるミニмум教材の作成～

農業・水産部会

I はじめに（研究の背景）

平成26年6月の「初等中等教育分科会高等学校教育部会審議まとめ～高校教育の質の確保・向上に向けて～」では、高校教育をめぐる現状として、高等学校への進学率が98.4%に達する中で、能力、適性、進路等が多様化していること、基礎学力・学習意欲・大学入試の選抜機能が低下していることが指摘された。これらを解決するために、高校教育の質の確保・向上に向けた取組を求めており、高校教育としての「共通性の確保」と「多様な学習ニーズへのきめ細かな対応」が必要であると述べている。特に、共通性の確保においては、全ての生徒が身に付けるべき資質・能力を「コア」と位置付け、「コア」を構成する資質・能力を明らかにしている。本県においても平成27年8月に静岡県産業教育審議会より、「専門高校等における新しい実学の奨励の在り方について」の答申が出され、専門学科等における新しい実学を奨励するための具体的方策が示された。農業教育では、「農業に関する科目において、農業教育の標準となる『コア』を定め、全ての生徒が最低限身に付ける内容と発展的に学ぶ内容を明確にする」ことにより、学力の確保・向上を図るよう求められている。

そこで、本研究では、初等中等教育分科会高等学校教育部会審議まとめ及び静岡県産業教育審議会答申を踏まえ、農業教育における学力の確保・向上に向けて、農業教育の標準となる「コア」を定め、全ての生徒が最低限身に付ける内容と発展的に学ぶ内容を明確にする研究を行うこととした。

II 研究主題

「農業教育における『質の保証』に関する研究」を研究主題とし、高等学校学習指導要領解説農業編（平成22年6月）（以下「学習指導要領解説」と記す。）で農業の各分野への導入を図る基礎的な科目と位置付けられている原則履修科目「農業と環境」（以下「農業と環境」と記す。）において、農業教育の標準となる「コア」を示し、生徒が最低限身に付けるべき内容と発展的に学ぶ内容についてのミニмум教材を作成することとした。

III 研究の経過

1 平成27年度

第1回部会（平成27年5月21日）

本研究の目標及び研究主題設定に伴う内容の確認を行い、どの科目についてどのように「コア」を設定していくかについて検討した。愛知県において、「ミニмум・エッセンシャルズ」が活用されているとの紹介が委員からあり、本研究では現行学習指導要領の原則履修科目である「農業と環境」に焦点化し、ミニмум教材を開発することで意見がまとまった。

第2回部会（平成27年8月26日）

「農業と環境」を学ぶための必要最低限の項目を選択するに当たって、日頃の授業で使用する授業プリントや定期テストを委員それぞれが持ち寄り、共通事項の確認をすることから始めた。その後、教科書の各単元の比較、指導書の内容と農業技術検定出題分野の確認など、どのような基準で習得すべき内容を選択するかを検討した。その結果、教科書や指導書にあげられている重要語句を中心に、各委員がそれぞれに説明を付けて次回持ち寄ることとした。

第3回部会（平成27年11月13日）

教員が各分野において教えるべき内容を生徒に分かりやすく提供するために、これまで検討してきた「農業と環境」を①農業分野②環境分野③農業クラブ活動④プロジェクト学習の4分野に分けてまとめることとした。

第4回部会（平成28年1月12日）

各委員が作成した教材について、内容を検討するとともに問題点を洗い出した。

平成27年度の研究をまとめ、今後の方向性を明確にして、中間報告書の作成方針を確認した。

2 平成28年度

第1回部会（平成28年5月19日）

昨年度の中間報告を確認し、今年度の重点的に取り組む内容について検討した。昨年度まとめたミニマム教材が生徒の自習課題としても使用できるよう確認問題(基礎問題)を作成し、更に発展的な問題を盛り込むことを決めた。

第2回部会（平成28年8月19日）

各委員が作成してきた教材について、書式の検討を行い、共通書式を定め、これに準ずることとした。

発展的な問題の作成に当たっては、基礎的学習事項を材料として、更に生徒が思考を深めたり、グループで話し合ったりすることを想定したものや調べ学習を行い、基礎的学習を膨らますことのできる問題とすることを決めた。

第3回部会（平成28年10月13日）

各委員が作成してきた教材（テキスト、基礎問題、発展的な問題）について、内容の検討及び書式等の確認を行った。また、作成した教材の使い勝手を調査するため、アンケートを実施することとし、アンケート項目を協議した。

第4回部会（平成28年12月14日）

各委員が作成した教材の内容を詳細に検討し、修正作業を進めた。更にセンターホームページ上に掲載する際のデザイン等について協議した。最後に2年間の活動内容報告書を作成する手順や内容について最終確認した。

Ⅳ 研究の内容

1 各校で行われている科目「農業と環境」の学習状況

(1) 文部科学省検定済教科書採択状況

「農業と環境」は、(1)暮らしと農業、(2)農業生産の基礎、(3)環境調査・保全・創造、(4)農業学習と学校農業クラブ活動の4項目から構成されている。「農業と環境」における文部科学省検定済教科書は、実教出版株式会社（以下「実教」と記す。）と一般社団法人農山漁村文化協会（以下「農文協」と記す。）の2社から出版されている。県内農業関係高校11校の採択状況をみると、実教が6校、農文協が5校である。専門学科設置高校においては農文協、総合学科高校においては実教を採択している傾向が見られる。表1に、県内農業関係高校11校の採択状況一覧を示す。

表1 県内農業関係高校11校における「農業と環境」の文部科学省
検定済教科書採択状況（平成27年度）

出版社	専門学科設置高校	総合学科高校
実教	天竜高校	富岳館高校、藤枝北高校 小笠高校、遠江総合高校 浜松大平台高校
農文協	田方農業高校 静岡農業高校 磐田農業高校 下田高校南伊豆分校 浜松湖北高校	なし

教科書の索引数を見ると実教は605、農文協は854であり、農文協の方が索引数が多い。このことから、農文協は実教より詳細な内容を取り扱っていることが分かる。専門学科設置高校においては、総合学科高校と比較するとより専門的な内容を扱うことが多く、詳細な内容を取り扱っている農文協を採択しているのではないかと考えられる。

(2) 履修学年（年次）及び単位数

学習指導要領解説において、「農業と環境」については、「農業の各分野への導入を図る基礎的な科目と位置付けており、応用的・専門的な科目への接続のために必要な基礎・基本を習得させるために、農業に関する各学科においては、「原則として全ての生徒に履修させる科目としている」と記載している。このことから、県内全ての農業関係高校において、1年生で履修させているが、総合学科高校では、2年次から系列に分かれることもあり、2年次以降に履修させている。中には、自由選択科目としている高校もある。静岡県では、標準単位数を2～6単位としており、各校の単位数は、2単位が3校、3単位が2校、4単位が6校となっている。表2に履修学年（年次）、表3に履単位数を示す。

表2 各校における「農業と環境」
の履修学年（年次）（平成27年度）

履修学年 (年次)	学校名
1	田方農業高校、静岡農業高校 磐田農業高校、下田高校南伊豆分校 天竜高校、浜松湖北高校
2	富岳館高校、藤枝北高校 浜松大平台高校
2又は3	小笠高校、遠江総合高校

表3 各校における「農業と環境」
の履修単位（平成27年度）

履修単位	学校名
2	藤枝北高校、遠江総合高校 天竜高校
3	静岡農業高校、浜松湖北高校
4	田方農業高校、富岳館高校 小笠高校、磐田農業高校 浜松大平台高校 下田高校南伊豆分校

(3) 各校の主な栽培作物

各校の主な栽培作物を調査したところ表4に示す通りとなった。

表4 各校における「農業と環境」の主な栽培作物（平成27年度）

順位	1学期栽培作物	学校数	2学期栽培作物	学校数
1	スイカ	8	ダイコン	10
2	トウモロコシ	5	ハクサイ	7
3	トマト	3	ブロッコリー	5
4	ジャガイモ、メロン、エ ダマメ、イネ（黒米）、キ ュウリ	1	レタス、キャベツ	4

1学期に比較的多く栽培されているのが、スイカ（8校）とトウモロコシ（5校）、2学期では、ダイコン（10校）、ハクサイ（7校）であった。当然であるが、県内農業関係高校11校において、学科・カリキュラム・圃場形態・使用教科書等が異なることから、それぞれの学校により授業内容が異なるが、栽培されている作物が比較的共通していることも分かった。参考までに、表1～表4をまとめた、各校における「農業と環境」に関する履修状況の一覧を表5に示す。

表5 各校における「農業と環境」に関する履修状況一覧（平成27年度）

学校名	科	採択出版社	履修学年 (年次)	単位数	主な栽培作物
田方農業高校	農業	農文協	1	4	スイカ、ダイコン、レタス、ブロッコリー
富岳館高校	総合	実教	2	4	トウモロコシ、ジャガイモ、ダイコン、ハクサイ、キャベツ、レタス、ニンジン、カブ
静岡農業高校	農業	農文協	1	3	スイカ、トウモロコシ、エダマメ、ダイコン、ハクサイ、キャベツ、ブロッコリー、カリフラワー
藤枝北高校	総合	実教	2	2	スイカ、ダイコン、ハクサイ、ブロッコリー
小笠高校	総合	実教	2, 3	4	スイカ、トマト、トウモロコシ、ダイコン、ハクサイ、キャベツ、レタス
磐田農業高校	農業	農文協	1	4	スイカ、ダイコン、レタス、ブロッコリー
遠江総合高校	総合	実教	2, 3	2	スイカ、ダイコン、ハクサイ、ブロッコリー
浜松大平台高校	総合	実教	2	4	スイカ、トウモロコシ、イネ(黒米)、キュウリ、ダイコン、ハクサイ、ミズナ
下田高校 南伊豆分校	農業	農文協	1	4	スイカ、トウモロコシ、ダイコン、ハクサイ、キャベツ、カブ、チンゲンサイ
天竜高校	農業	実教	1	2	トマト、ダイコン、パンジー
浜松湖北高校	農業	農文協	1	3	メロン、トマト

2 教材の作成

教材は、高等学校学習指導要領解説において「農業と環境」の内容として記載されている4項目（暮らしと農業、農業生産の基礎、環境調査・保全・創造、農業学習と学校農業クラブ活動）に沿って作成することとした。

特に、「農業と環境」の農業分野において、教科書には、中心的に扱われる作物が数多く記載されているが、全ての作物を教材として取り上げることは「コア」を示す点では、多すぎると思われる。教材として取り上げる作物は、栽培管理のしやすいもの、栽培期間の設定が学期制に合うもの、静岡県下の各地域において栽培や利用について大きな差が見られないものであることを条件としてあげることができ、何より、実際に栽培されている作物を選択することが「コア」を示すことにつながると考える。

表4で示したように、県内農業関係高校で比較的多く栽培されている作物は、「トウモロコシ」、「スイカ」、「ダイコン」、「ハクサイ」である。作物に関する教材については、この4つの作物に絞り作成することとした。内容については、作物の概略（科名、原産地、種類等）、特徴、栽培管理、利用方法などを記載することとした。また、「植物体の構造・特徴・性質」や「土壌・病害虫などの栽培環境」など栽培に関する基礎知識や、「農業の現状、多面的な役割や環境への関わり」についても、教材作成における分野として取り入れた。ただし、教科書には掲載されている「イネ」「家畜の飼育・利用」については、県内農業関係高校では、ほとんど実践していないことが確認されたため、今回の研究対象からは除くこととした。作成イメージは、表6の通りである。作成した教材の一例を以下の図1～3に示す。

表6 教材作成イメージ

項目	取り扱う内容	
農業分野	栽培作物	ダイコン
		ハクサイ
		トウモロコシ
		スイカ
	植物体の構造	
	植物体の性質	
	土と肥料	
	病害虫	
環境分野	暮らしと農業 環境調査と環境保全	
プロジェクト学習	プロジェクト学習の4段階	
農業クラブ活動	FFJとは 3大目標 活動内容	

ダイコン

1 ダイコンとは

- (1) 科名 : アブラナ科
- (2) 原産地 : 地中海沿岸、西南アジアから東南アジア
- (3) 品種選択 : ダイコンは、越年性草本である。我が国のダイコンの大きな特徴は、気温の適応性の幅が広く、品種が多彩に発達している。品種の選択では、都道府県の奨励品種や、各地方に適すると思われる品種を参考にする。
- (4) 直根・側根 : 直根は地中深く伸び、そこから多くの側根が出ていて、根の広がる範囲は大きい。
- (5) 節 : 葉のつきぎわを節とよぶ。おもに節の数が増えて、節間はほとんど伸びないため、あたかも根から葉が発生しているように見える。
- (6) ロゼット状 : 葉は重なり合って発生する。発生する順に、第1葉・第2葉とよぶ。第1葉には切り込みが少なく、品種本来の葉形を現すのは第3～4葉以降である。
- (7) 葉へい : ダイコンの場合、葉への基部は茎につながっている。
- (8) 根部 : 地下部では根がまっすぐ深く伸びだし、たねまき後20～30日頃から肥大しはじめる。
- (9) 根と胚軸 : 数が増えるにつれて、さかんに根部を肥大させていく。(根だけでなく胚軸も肥大する。細い根(側根)が出ている部分が根で、それより上は胚軸である。)
- (10) 地方品種 : ダイコンには、根形や用途、栽培時期などに応じた多くの品種がある。品種の選択では都道府県の奨励品種や、各地方に適すると思われる品種を参考にする。

2 栽培の実際

- (1) ダイコン十耕 : 耕起や整地が不十分だと、根部の伸長・肥大が妨げられ、岐根(また根)や曲がり根の発生も多くなる。畑は深く耕し、土をやわらかくする必要がある。
- (2) 岐根 : 岐根とは、直根の根端分岐組織が傷つけられて分岐し、その結果、直根が異常となる現象のことである。それ以外でも、未熟堆肥や化学肥料が種子の直下にあると、その周囲の肥料濃度が高くなり、伸びてきた主根の根端分岐組織が傷つき、かわりに側根が発達して岐根が発生する。
- (3) 点まき : 点まきとすじまきがあるが、株間を25～30cmとし、1か所に5粒くらいずつまく。土が乾燥しているときには、十分にかん水する。
- (4) 間引き : ふつう数回行う。生育の初期は、ある程度密生していたほうが環境の変化を受けにくく順調に生育するが、間引きが遅れると葉がこみあって軟弱・徒長になり、間引きのときに残す株の根を傷めやすい。1回目は、子葉展開時に、特に混んでいるところを間引く。2回目は葉が1～2枚頃に、病害虫におかされたもの、胚軸が曲がったもの、徒長したものなどを間引く。最終は葉が6～7枚頃までに行い、1本立ちとする。大きな株でも葉の展開がかたよっているものは間引き、葉の配列が良好なものを残すようにする。
- (5) 中耕・除草 : 生育の初期には雑草の害が大きい。雑草の発生初期に中耕を行って、雑草を抑えると同時に土寄せに、土をやわらかくし、通気性をよくする。中耕と同時に、胚軸部が風で動いて傷ついたり、曲がったりするのを防ぐために土寄せを行う。
- (6) 追肥 : 生育の進み方を見ながら、根部の肥大に備えて早めに追肥を行う。ふつう、速攻性の窒素とカリを2～3回に分けて施す。追肥の時期が遅れると、生育の後期に葉が繁茂し過ぎて根部の肥大が悪くなる。

図1 テキスト例(ダイコン)

ダイコン（問題）

基礎問題

1 ダイコンとは

- (1) 科名 : (①) 科
- (2) 原産地 : (②) 沿岸、西南アジアから東南アジア
- (3) 品種選択 : ダイコンは、(③) 性草本である。我が国のダイコンの大きな特徴は、気温の適応性の幅が広く、品種が多彩に発達している。品種の選択では、都道府県の奨励品種や、各地方に適すると思われる品種を参考にする。
- (4) 直根・側根 : 直根は地中深く伸び、そこから多くの(④) が出ていて、根の広がる範囲は大きい。
- (5) 節 : 葉のつきぎわを節とよぶ。おもに節の数が増えて、(⑤) はほとんど伸びないため、あたかも根から葉が発生しているように見える。
- (6) ロゼット状 : 葉は重なり合って発生する。発生する順に、第1葉・第2葉とよぶ。第1葉には切り込みが少なく、品種本来の葉形を現すのは第3～4葉以降である。
- (7) 葉へい : ダイコンの場合、葉へいの基部は(⑥) につながっている。
- (8) 根部 : 地下部では根がまっすぐ深く伸びだし、たねまき後20～30日頃から肥大しはじめる。
- (9) 根と胚軸 : 数が増えるにつれて、さかんに根部を肥大させていく。(根だけでなく胚軸も肥大する。細い根(⑦) が出ている部分が根で、それより上は胚軸である。)
- (10) 地方品種 : ダイコンには、根形や用途、栽培時期などに応じた多くの品種がある。

2 栽培の実際

- (1) ダイコン十耕 : (⑧) や整地が不十分だと、根部の伸長・肥大が妨げられ、岐根（また根）や曲がり根の発生も多くなる。畑は深く耕し、土をやわらかくする必要がある。
- (2) 岐根 : 岐根とは、直根の根端分裂組織が傷つけられて分岐し、その結果、直根が異常となる現象のことである。それ以外でも、(⑨) 堆肥や化学肥料が種子の直下にあると、その周囲の肥料濃度が高くなり、伸びてきた主根の根端分裂組織が傷つき、かわりに側根が発達して岐根が発生する。
- (3) 点まき : は種方法として点まきとすじまきがある。
- (4) 間引き : ふつう数回行う。生育の初期は、ある程度(⑩) していたほうが環境の変化を受けにくく順調に生育するが、間引きが遅れると葉がこみあって軟弱・徒長になり、間引きのときに残す株の(⑪) を傷めやすい。
- (5) 中耕・除草 : 生育の初期には雑草の害が大きい。雑草の発生初期に中耕を行って、雑草を抑えると同時に、土をやわらかくし、(⑫) をよくする。中耕と同時に、胚軸部が風で動いて傷ついたり、曲がったりするのを防ぐために土寄せを行う。
- (6) 追肥 : 生育の進み方を見ながら、根部の肥大に備えて早めに追肥を行う。ふつう、速効性の窒素と(⑬) を2～3回に分けて施す。追肥の時期が遅れると、生育の後期に葉が繁茂し過ぎて根部の肥大が悪くなる。
- (7) 根の肥大 : 根の肥大には、葉で光合成が順調に行われ、(⑭) が根部にいきわたることが必要である。葉の生育が悪かったり、葉が混みすぎて軟弱・徒長したりしていると、

図2 問題例（ダイコン）

ダイコン（解答）

1 ダイコンとは

- (1) 科名 : (① アブラナ) 科
- (2) 原産地 : (② 地中海) 沿岸、西南アジアから東南アジア
- (3) 品種選択 : ダイコンは、(③ 越年) 性草本である。我が国のダイコンの大きな特徴は、気温の適応性の幅が広く、品種が多彩に発達している。品種の選択では、都道府県の奨励品種や、各地方に適すると思われる品種を参考にする。
- (4) 直根・側根 : 直根は地中深く伸び、そこから多くの(④ 側根)が出ていて、根の広がる範囲は大きい。
- (5) 節 : 葉のつきぎわを節とよぶ。おもに節の数が増えて、(⑤ 節間) はほとんど伸びないため、あたかも根から葉が発生しているように見える。
- (6) ロゼット状 : 葉は重なり合って発生する。発生する順に、第1葉・第2葉とよぶ。第1葉には切り込みが少なく、品種本来の葉形を現すのは第3～4葉以降である。
- (7) 葉へい : ダイコンの場合、葉へいの基部は(⑥ 茎) につながっている。
- (8) 根部 : 地下部では根がまっすぐ深く伸びだし、たねまき後20～30日頃から肥大しはじめる。
- (9) 根と胚軸 : 数が増えるにつれて、さかんに根部を肥大させていく。(根だけでなく胚軸も肥大する。細い根(⑦ 側根) が出ている部分が根で、それより上は胚軸である。)
- (10) 地方品種 : ダイコンには、根形や用途、栽培時期などに応じた多くの品種がある。

2 栽培の実際

- (1) ダイコン十耕 : (⑧ 耕起) や整地が不十分だと、根部の伸長・肥大が妨げられ、岐根（また根）や曲がり根の発生も多くなる。畑は深く耕し、土をやわらかくする必要がある。
- (2) 岐根 : 岐根とは、直根の根端分裂組織が傷つけられて分岐し、その結果、直根が異常となる現象のことである。それ以外でも、(⑨ 未熟) 堆肥や化学肥料が種子の直下にあると、その周囲の肥料濃度が高くなり、伸びてきた主根の根端分裂組織が傷つき、かわりに側根が発達して岐根が発生する。
- (3) 点まき : は種方法として点まきとすじまきがある。
- (4) 間引き : ふつう数回行う。生育の初期は、ある程度(⑩ 密生) していたほうが環境の変化を受けにくく順調に生育するが、間引きが遅れると葉がこみあって軟弱・徒長になり、間引きのときに残す株の(⑪ 根) を傷めやすい。
- (5) 中耕・除草 : 生育の初期には雑草の害が大きい。雑草の発生初期に中耕を行って、雑草を抑えると同時に、土をやわらかくし、(⑫ 通気性) をよくする。中耕と同時に、胚軸部が風で動いて傷ついたり、曲がったりするのを防ぐために土寄せを行う。
- (6) 追肥 : 生育の進み方を見ながら、根部の肥大に備えて早めに追肥を行う。ふつう、速効性の窒素と(⑬ カリウム) を2～3回に分けて施す。追肥の時期が遅れると、生育の後期に葉が繁茂し過ぎて根部の肥大が悪くなる。
- (7) 根の肥大 : 根の肥大には、葉で光合成が順調に行われ、(⑭ 炭水化物) が根部にいきわたることが必要である。葉の生育が悪かったり、葉が混みすぎて軟弱・徒長したりしていると、根部の肥大は悪くなる。根部の肥大は上の方から始まり、順次下のほうに進み、品種特有

図3 解答例（ダイコン）

3 作成した教材の検証

(1) 教材アンケートの実施（質問内容）

ア アンケート方法

生徒用の教材アンケートを作成し、作成した教材について調査した。（表7）調査対象は各委員の所属校の生徒とした。調査は、平成28年10月下旬から11月下旬にかけて、単元の区切りが良いところで実施した。あわせて、教員には、教材の改善点や気が付いた点について聞き取り調査を行った。

表7 教材アンケート（生徒用）

1 下記項目について、該当する回答を回答欄より選んで、○を付けてください。

項 目	回 答
何を学びたいか（目標）、理解すべきなのが明確であった。	はい・いいえ
難易度的に取り組みやすい教材であった。	はい・易しい・難しい
単元のまとめ（学習事項のまとめ）教材として使える。	はい・いいえ
教材の量は適量であったか。	はい・多い・少ない
基礎問題は、学習事項の確認（理解）につながった。	はい・いいえ
発展的な問題では、自ら率先して学び、発言することができた。	はい・いいえ
発展的な問題では、友達と対話することができた。対話の結果、協力して答を導くことができた。	はい・いいえ
調べ学習では、深い学びにつながった。	はい・いいえ

イ アンケート結果について

生徒アンケート結果からは、「何を学びたいか、理解すべきなのが明確であったか」との問いに、92%の生徒が「はい」と答えた。また、「単元のまとめプリントとして使えるか」との問いに100%の生徒が「はい」と回答した。この2つの回答から、研究の目的である「最低限身に付けたい学習事項の明確化」が図られたと考察できる。

一方、難易度についての問いでは、「60%の生徒が取り組みやすい」、「13%の生徒が易しい」、「3%の生徒が難しい」と回答した。教材量への問いでは、「82.5%の生徒が適量であった」、「12.5%の生徒が多い」、「5%の生徒が少ない」と回答した。難易度や教材量は、「質の保障」に係わる部分であり、十分な検討は行ったが、今後も改善の余地がある。

教員聞き取り調査からは、教科書の基礎的事項や栽培作物について、どこを伝えるか、どの教員も多く時間と労力をかけて精査していることやそれでもまとめ切れない様子が明らかになった。担当科目が複数にのぼること、専門以外の科目も受け持つこと、普通科出身の教員もいることなどから、教材の精査は、なおのこと労力が必要であるとの意見もあった。その意味で、本教材は、的が絞られており、要点が分かり、今後、力強い資料、教材になるとの評価がいただけた。また、問題教材を作成したことは、「各学校で共通したテストが作成できる」、「学習事項の定着につながる」、「普通教科のような問題集がないので、ありがたい」、「自習課題として使える」などの評価

をいただいた。

目標であった、「コアを定める」「共通性の確保」は、おおむねできたのではないかと考える。「農業と環境」にとどまらず、他の農業科目でもこのような取り組みを行いたい。

(2) 2年間を振り返り、各委員が感じたことや感想等

生徒に理解して欲しい内容が多く、授業形態や時数の関係で、それらを選んでいく過程の難しさを感じた。自らも教科書をじっくり見直す良い機会になったが、教員としてある程度年数がたった方々に、今回抜粋した語句を中心に授業展開ができるかどうか、伺ってみたいと思った。また、コアな部分を中心にまとめた今回の教材は、初任者からベテランの先生方、あるいは栽培の科目に関わることの少ない先生方、様々な状況の先生方に合わせた利用方法で使っていただけたらと思う。

教材作成を進めるうえで、著作権等の問題が付いて回ることが作成の妨げとなっている。特に写真や図、イラスト等が使用できれば教材として更に利用効果が上がると思うのだが、これができないことがもどかしく思える。これを解決するためには、短期間では無理だが、職員から関連する写真の提供と使用許可をもらい、教材に利用していくなどの工夫が必要と考える。

また、基本項目についての教材作成を行ってきたが、改善する機会があれば、指導を行う上で職員が難しいとか説明しにくいと感じる箇所があるかどうかなど事前にアンケート調査をして更新する方法をとってもよいと思う。このような箇所を補うことができる教材であれば、より利用価値のある教材になると思う。

今回、ミニマム教材の作成に当たり、出版社の異なる2つの教科書を真剣に見比べてみて、内容や図表の数、専門性の強弱など、それぞれの教科書に特徴があることが分かった。最低限扱うべき語句をまとめる際には、その語句の説明を教科書から引用したが、簡潔な表現のものもあれば、長い文章で表現されているものもあり、よりダイレクトにスリムに生徒へ伝えることの難しさを感じた。また、教材の作成・校正では、専門用語の表記は、「教科書の記載方法」に従ったが、漢字であろうと思っていた語句が、平仮名で表記されており、改めて一語一句確認し、板書することの大切さを感じた。

農業科では、普通科のように、教科書に準じた確認テキストや問題集はないのが現状である。今回、最低限伝えたい語句を集めたテキストと、テキストをもとに解答可能な基礎的な問題を作成した。静岡県として、農業の他の科目でもこのような指針ができれば、県全体で一定レベルの基礎知識を生徒に身に付けさせられると感じた。

3人の委員が2年間を振り返り、試行錯誤を重ねてようやく作成できたことへの安堵の気持ちと、この報告書をもって完成ではなく、今後も各学校で生徒の実態に合わせて柔軟に対応できるように改良して欲しいという感想を書いている。教員は、自己研鑽に励み、更なる工夫や改善を重ねていくことが大切であり、学びは一生続くのだと再確認した。

V 研究のまとめ

本研究では平成 27 年度からの 2 年間をかけて、研究テーマを「農業教育における『質の保証』に関する研究～科目『農業と環境』におけるミニマム教材の作成～」として、科目「農業と環境」において農業教育の標準となる「コア」を定め、全ての生徒が最低限身に付ける内容について取りまとめた教材の作成を行ってきた。

「コア」を定めるにあたり、県内農業関係高校における「農業と環境」の学習状況について、教科書採択状況、履修学年（年次）及び単位数、各校の主な栽培作物を調査し、共通項を探り出した。各校の主な栽培作物において、「トウモロコシ」、「スイカ」、「ダイコン」、「ハクサイ」の 4 つの作物が、多くの高校で栽培されており、これらを栽培作物の「コア」と定め、栽培作物としての教材を作成した。科目全体を通しては、文部科学省検定済教科書 2 社を比較し、共通する語句を「コア」として、教材作成に取り組んだ。教材は、一つの分野についてテキスト、問題、解答をひとかたまりとして作成し、授業で活用しやすいかたちとした。

今回の教材を活用することで、農業生物の特性と栽培・飼育環境、環境保全・創造の基礎的な知識を理解させるとともに、各分野で活用する実践力を育成する一助になれば幸いである。

VI 委員名簿

平成 27・28 年度

番号	委 員 名	所 属 校	備 考
1	草川 昌輝	県立小笠高等学校	部 会 長
2	新井 佳子	県立磐田農業高等学校	副部長
3	望月 剛康	県立浜松大平台高等学校	
4	山下 高充	県立下田高等学校南伊豆分校	

助言者 総合教育センター指導主事 竹内 正明

【参考文献】

- ・初等中等教育分科会高等学校教育部会 審議まとめ ～高校教育の質の確保・向上に向けて～（平成 26 年 6 月）
- ・農業と環境 社団法人農山漁村文化協会（平成 23 年 11 月 10 日 検定済）
- ・農業と環境 実教出版株式会社（平成 23 年 11 月 10 日 検定済）
- ・農業と環境教授用指導書 実教出版株式会社（平成 24 年 2 月 25 日 発行）
- ・日本農業技術検定 3 級テキスト 全国農業高等学校校長会（平成 28 年 4 月 1 日）
- ・高等学校学習指導要領解説農業編（平成 22 年 6 月）

ICT 活用促進を目指した工業教育の在り方

～効果的な教科指導支援のための教材研究～

工業部会

I はじめに

高等学校学習指導要領（平成 22 年）第 3 章第 2 節「工業」では、工業科の目標に「工業の各分野に関する基礎的・基本的な知識と技術を習得させ、現代社会における工業の意義や役割を理解させ」とあり、改訂の趣旨においても「基礎的・基本的な知識、技術等の定着を特に重視する」ことが示されている。

静岡県においては平成 28 年度教育行政基本方針の重要施策に「現代の重要課題に対応した教育の推進」が掲げられ、「児童生徒の情報活用能力の育成に向け、教員の ICT 活用指導力を一層向上させる取組を推進するとともに日常的に ICT を活用した教育を推進するための環境整備に努めます」とある。また、静岡県産業教育審議会「専門高校等における新しい実学の奨励の在り方について（答申）」では、「ICT 機器の整備及び活用を図ることができる環境整備の促進」が掲げられている。

このような中で各学校の授業においては教科書の挿絵や静止画像を活用して複雑な機構を有する工作機械や精密機器等の操作方法を説明するが、生徒にとっては初めて見る機械、機器でありイメージがしにくく、理解が深まらないといった意見もある。

これらの状況を踏まえ、本部会では、教科書を活用する教室での授業に着目し、生徒の学習支援と教員の ICT 活用促進を図るために有効な視覚教材の開発とその利用に関する研究に取り組むこととした。

II 研究主題

ICT 活用促進を目指した工業教育の在り方 ～効果的な教科指導支援のための教材研究～

【具体的な研究内容】 ※1 を中心研究とし、2、3 は補足的な研究として位置付ける。

- 1 授業支援のための視覚教材及び学習指導事例の作成
- 2 技能検定等の資格取得用教材の作成
- 3 プレゼンテーション機器の導入等に関する研究

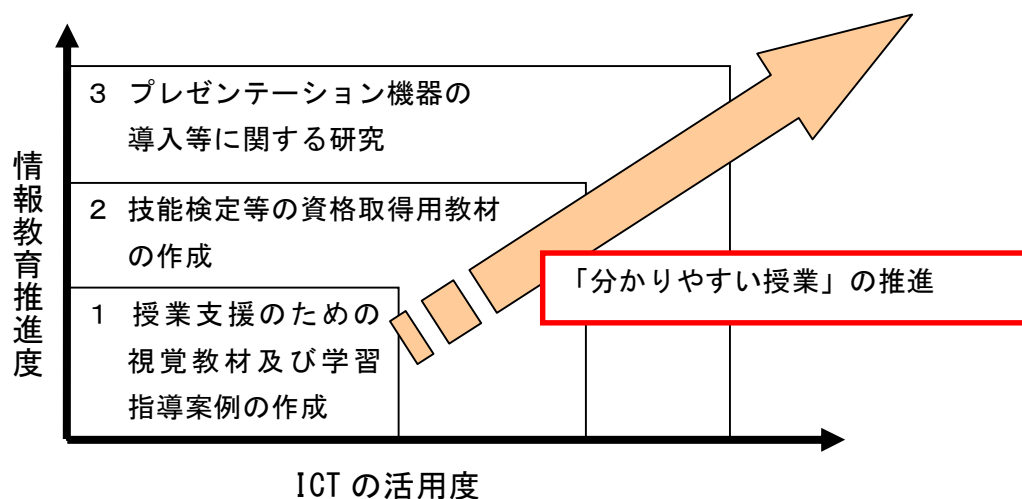


図1 研究の効果（仮説）

Ⅲ 研究の経過

【平成 27 年度】

第 1 回部会（平成 27 年 5 月 21 日）

研究テーマの決定に当たって、平成 27 年度「教育行政の基本方針」、工業分野における最新研究、今後求められる工業教育など、工業教育を取り巻く社会状況や学校の現状を踏まえて情報の共有を図った。教科書を用いた授業において効果が期待できる画像や動画の洗い出し、技能検定や資格取得等に活用できる教材の内容及び今後の研究計画について確認を行った。

第 2 回部会（平成 27 年 9 月 4 日）

ICT を活用した授業改善のイメージを具体的につかむため、総合教育センター総務企画課情報管理班担当者の講義を受け、研究の方向性を確認した。今後、各委員が視覚教材を活用した授業を実践し、生徒用の授業アンケート（以下、「アンケート」という。）により、その効果を検証することとした。

第 3 回部会（平成 27 年 10 月 17 日）

各委員が持参した視覚教材及び学習指導案を取りまとめるとともに、授業実践についてアンケート結果を踏まえて協議を行った。視覚教材の活用により学習内容の理解が深まることを確認した。また、課題についても検討を行い、ICT の活用や視覚教材は授業の目標や成果を達成するための手段であり、効果的に活用するための手法なども提案していく必要があるということを改めて共通理解した。

第 4 回部会（平成 28 年 1 月 27 日）

1 年間の研究の取りまとめを行うとともに次年度の研究の方向性を確認した。ICT の活用を試みたいが、効果的な視覚教材を探すことが難しく活用方法に不安がある教員も少なくないという共通認識のもと、教材の構築及び啓発方法についても次年度の研究に取り入れることを共通理解した。

【平成 28 年度】

第 1 回部会（平成 28 年 5 月 19 日）

1 名の新規委員を加えて、本研究の「研究テーマ」の確認及び平成 27 年度の研究内容について共通理解した。平成 28 年度から新たに担当になった科目がある場合には、新規の視覚教材の作成を行うとともに研究授業を行うことを確認した。併せて本研究の成果を図るため、視覚教材の活用や効果等に関する内容に特化したアンケートの質問項目を精査した。

第 2 回部会（平成 28 年 9 月 2 日）

視覚教材を活用した授業について、授業改善のポイントに注目し、各委員が持参した学習指導案を用いて教材や活用方法の工夫について具体的に話し合った。アンケート内容（共通項目）を確定し、第 3 回部会までに授業実践を行うこと、アンケートの取りまとめ結果を持ち寄ることを確認した。

第 3 回部会（平成 28 年 10 月 12 日）

各委員が実践した学習指導案の取りまとめとグラフ化したアンケート結果を踏まえて協議を行った。視覚教材の活用の効果とその際の留意点について考察するとともに各委員が担当する報告書の作成やその内容について確認した。

第4回部会（平成28年12月19日）

2年間の研究の取りまとめ（案）を基に、研究内容及び成果物（視覚教材と学習指導案）について最終の精査と調整を行った。研究内容及び成果物（視覚教材と学習指導案）の啓発方法として、総合教育センターのホームページ等への掲載方法等を検討するとともに工業校長会が主催する工業教育研究会等への周知及びその他の啓発方法について意見を取りまとめた。

Ⅳ 研究の成果

1 授業支援のための視覚教材及び学習指導案例の作成

(1) 科目「機械工作」単元名（主な工作機械と切削工具）



【活用動画の説明】

「形削り盤」が運転されている動画

【生徒に期待できる効果】

実際に動いている形削り盤を視聴（確認）することで、機械の形状と名称、その動きを総合的に印象付けることができる。工作機械の発展の歴史についても確認できる。

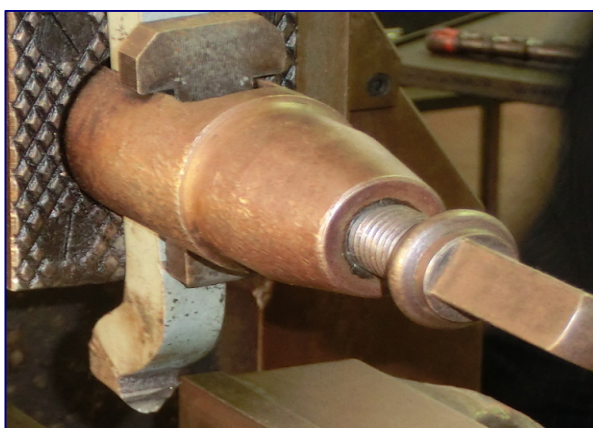


【活用画像の説明】

腰折れバイト（切削工具）

【生徒に期待できる効果】

どのように取り付けるのかが一目瞭然であり、この画像を基にバイトのたわみと切削される材料の関係を理解することができる。



【活用動画の説明】

腰折れバイトの取付状態

【生徒に期待できる効果】

どのように取り付けるのかが一目瞭然であり、この画像を基にバイトのたわみと材料の関係を理解することができる。また、刃物の脱着の簡易性についても理解しやすい。

(2) 科目「機械設計演習」単元名（単板クラッチの設計）



【活用画像の説明】

「単板クラッチ」とその周辺部品である「フライホイール」、「クラッチカバー」

【生徒に期待できる効果】

動画を視聴することにより、対象物とその周辺部品の構成を立体としてイメージすることができる。



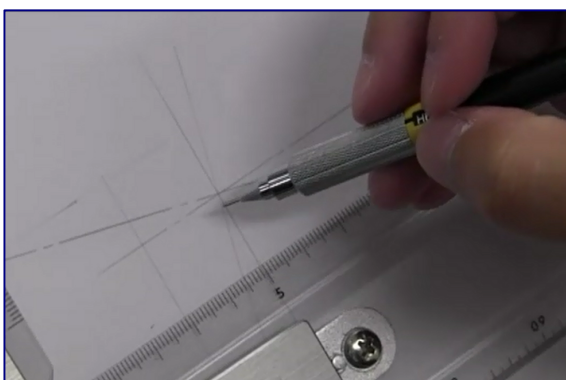
【活用画像の説明】

「単盤クラッチ」単体の画像

【生徒に期待できる効果】

「単盤クラッチ」を構成する部位の説明を行う場合、材料の質感等もイメージすることができる。

(3) 科目「製図」における課題「片ロスパナ」の指導資料

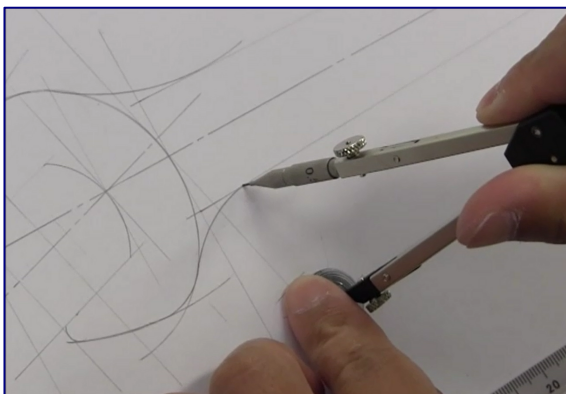


【活用動画の説明】

作図の描き始めの部分を示す動画

【生徒に期待できる効果】

一斉指導を受けた後、各自で作図を進めていく中で、描き始めの部分や補助線の位置が分からなくなってしまった場合、動画を活用して個々に確認できる。



【活用動画の説明】

製図道具の使い方を確認する動画

【生徒に期待できる効果】

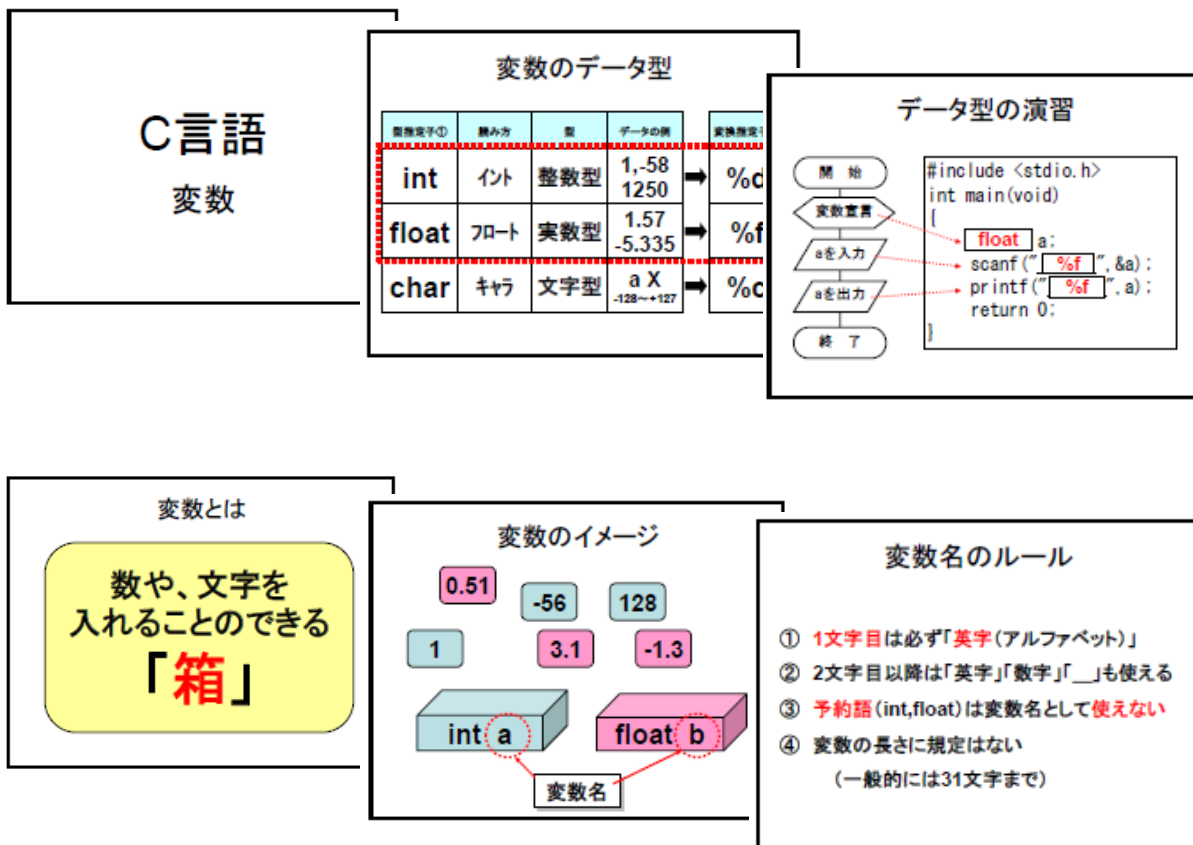
実際の課題を対象とした作図方法が、動画として自由に視聴することができる。また、作業工程の疑問点や注意点もすぐに確認できる。

(4) 科目「情報技術基礎」

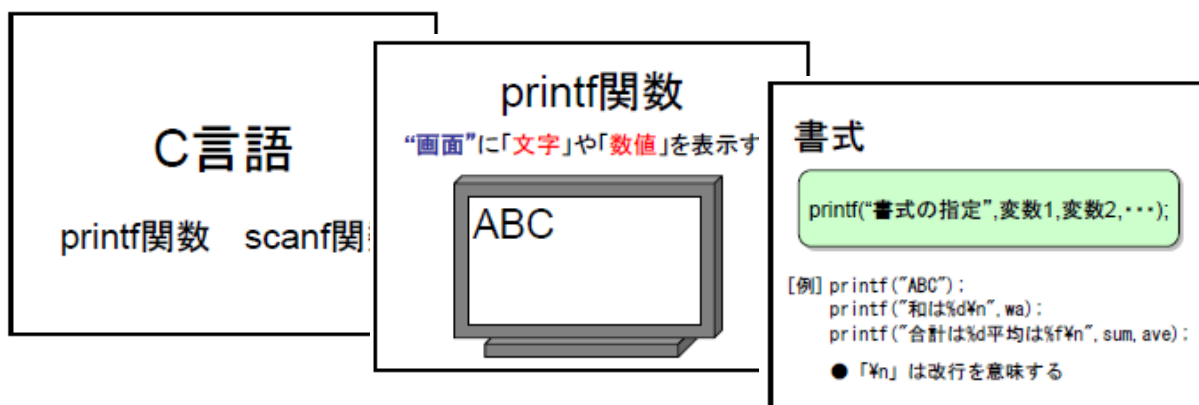
【活用画像の説明】「C言語」や「画像のデジタル化技術」に関する説明と演習

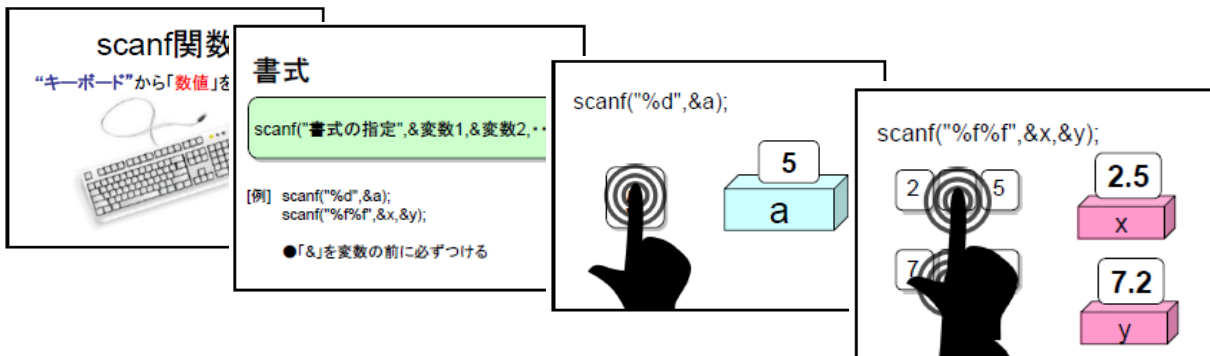
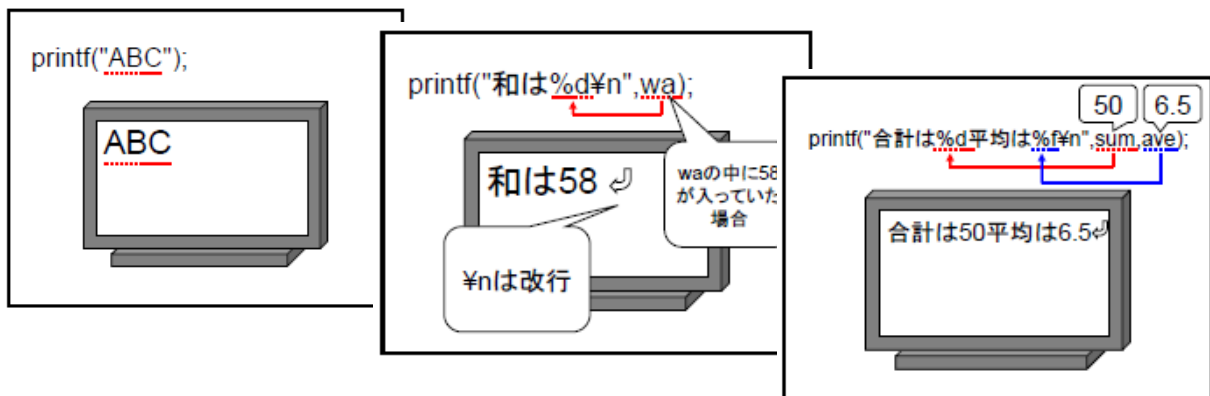
【生徒に期待できる効果】画像がデジタル化されていること、C言語に活用される変数、フローチャート、実際のプログラミングの考え方を分かりやすく理解できる。

ア 単元名（C言語① 変数）

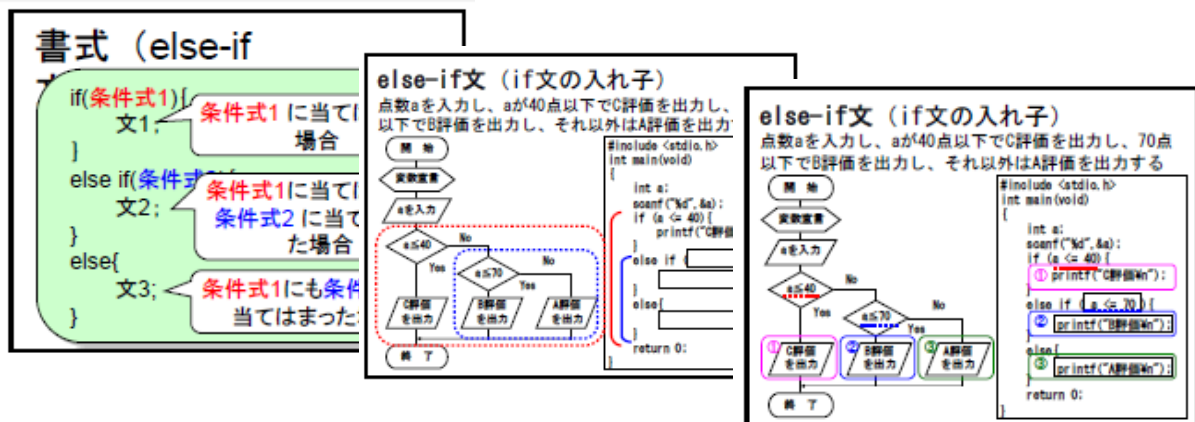
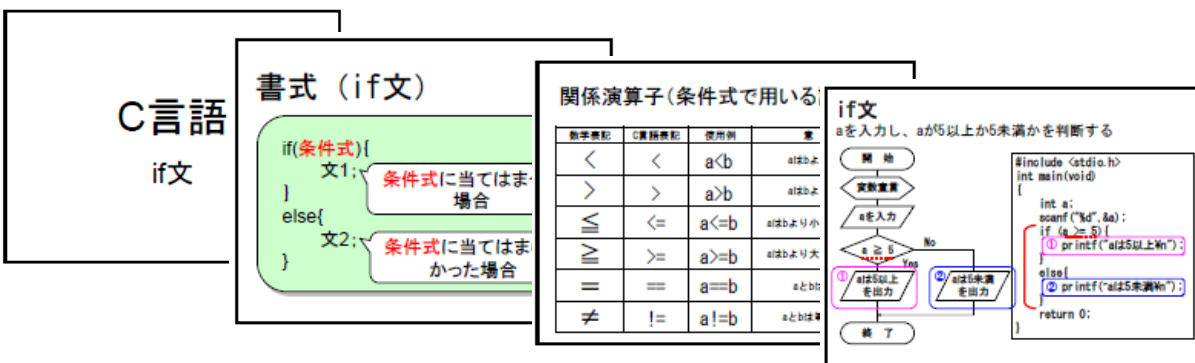


イ 単元名（C言語② printf 関数 scanf 関数）

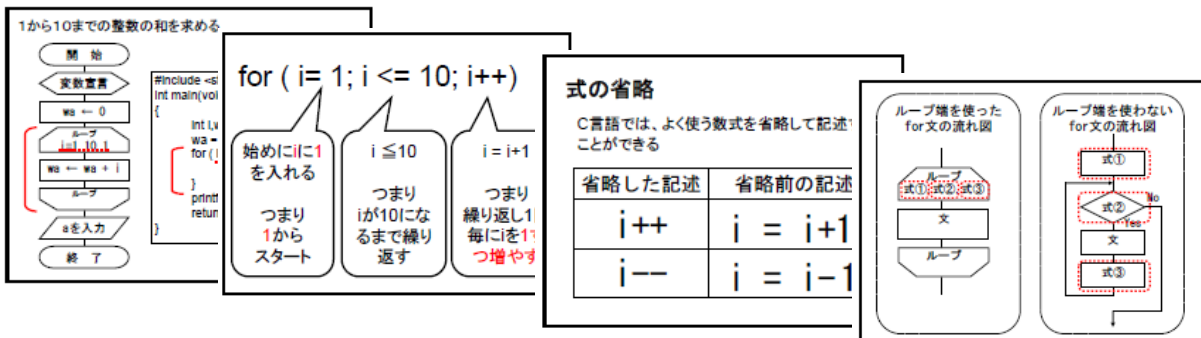
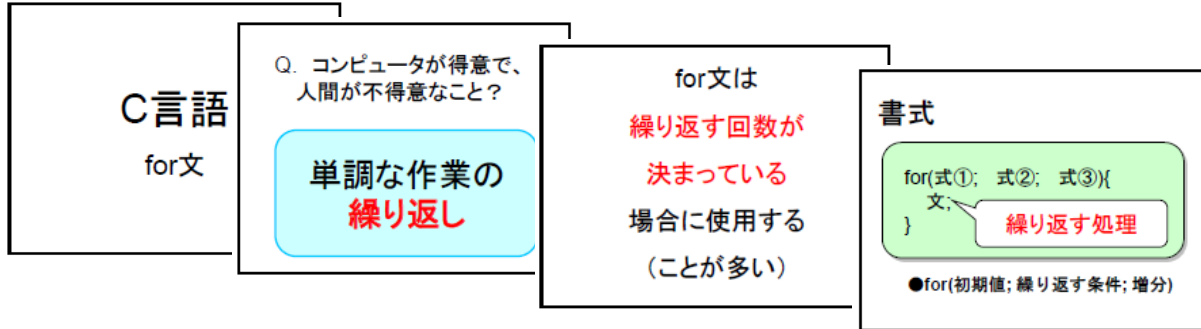




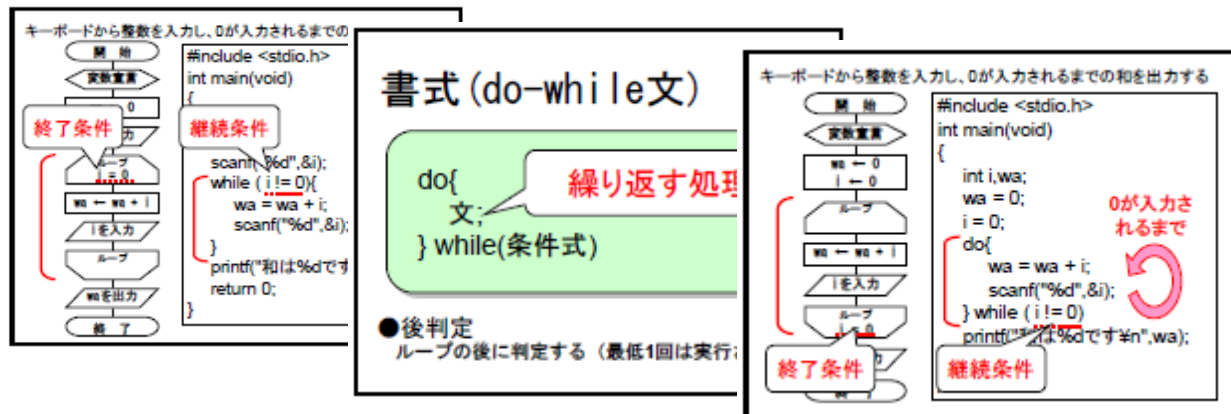
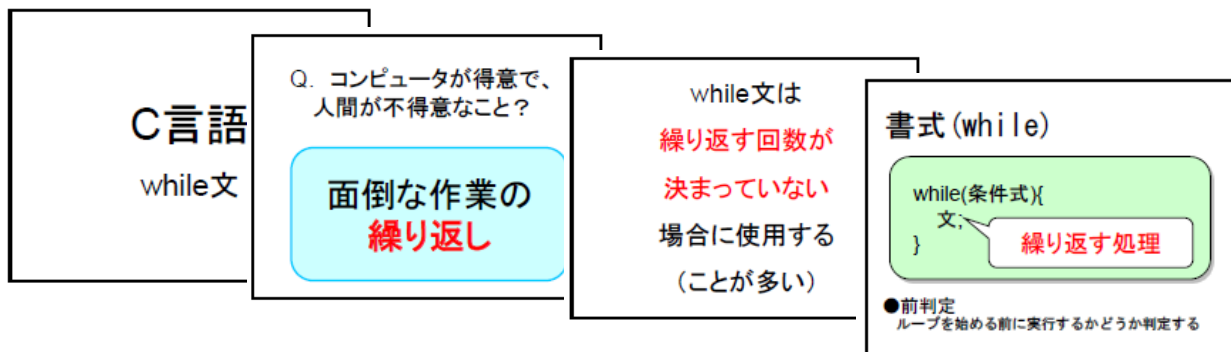
ウ 単元名（C言語③ if 文）



エ 単元名 (C言語④ for 文)



オ 単元名 (C言語⑤ while 文)



(5) 科目「測量」単元名（水準測量）

【活用画像の説明】 測量に必要な器械・器具の構造や操作の説明及び水準測量の概要

【生徒に期待できる効果】 水準測量の用語や標高及び水準点について理解し、器械・器具等の構造や操作方法を確認できるとともに、水準測量を行う上で、基本となる2種類（昇降式、器高式）の野帳記入と計算方法をイメージできる。

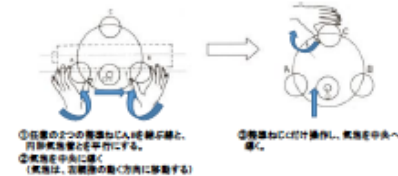
測量（水準測量）

自動レベル（据え付け、昇降式脚輪の記入）

自動レベル（構造）



自動レベル（整準方法）



標尺（スタッフ）の扱い方

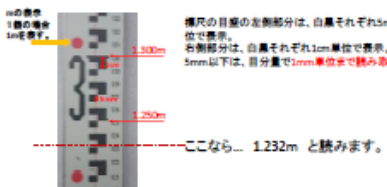


一般的には、右側の前後脚を式が変更となっている



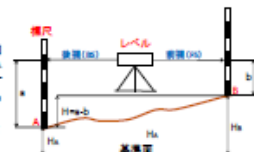
① 前後の2つの水準ねじを緩め、円形気泡管を水平にする。 ② 気泡を中央に導く（気泡は、右側のねじの方向に移動する）

標尺（スタッフ）の読み方



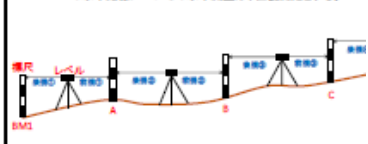
直接水準測量（昇降式）作業上の用語

- ① 地盤高：基準面からの高さ HA (HB), GH と略記する。
- ② 高低差：2点 A, B の地盤高の差 H を高低差という。
- ③ 後視と前視：地盤高が既知の点 A に立てた標尺の読みを後視といい、BS と略記する。地盤高を求めようとする点 B (未知点) に立てた標尺の読みを前視といい、FS と略記する。

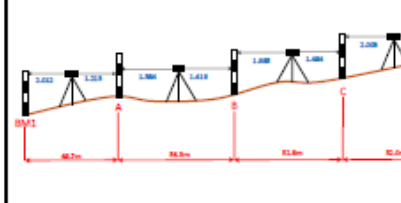


直接水準測量（昇降式）外業の方法

- ・ 昇降式：基本的に水準測量に伴う、前後点以外の経過点の測量出し、それを積み重ねていくことで高低差を出す。
- ・ 一つの水準路線についての水準測量は、往復測定とする。



直接水準測量（例）



直接水準測量（昇降式）野帳の記入方法

点	距離 [m]	後視 (M)	前視 (M)	差 (±)	地盤高 [m]	高低差 [m]	平均値 [m]	備考
BM1	0.000	1.232	0.000	10.000	10.000			
A	48.7	1.864	1.218	0.796	10.796	-0.001	10.796	
B	98.8	1.865	1.419	0.386	10.866	-0.002	10.866	
C	92.8	2.009	1.466	0.543	11.466	-0.002	11.466	
D	92.0	0.861	1.015	0.892	12.497	-0.008	12.496	
E	98.8	1.028	1.768	0.902	11.858	-0.004	11.858	
F	98.6	1.222	1.877	0.969	11.008	-0.006	11.008	
G	98.0	0.867	1.847	0.926	10.845	-0.008	10.845	
BM2	42.8	1.862	0.876	0.976	10.008	-0.008	10.008	
計	988.8	11.862	11.858	2.487	2.481	-0.002	10.008	

直接水準測量（昇降式）誤差の調整

- ・ 水準路線がはじめの点に戻る閉合路線では、後視の総和と前視の総和が等しくなる。その差が誤差となる。

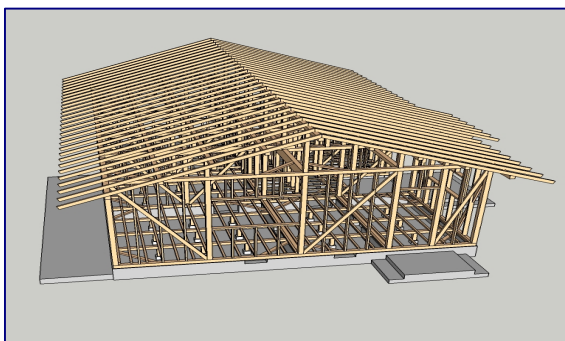
よって 誤差: $e = 11.662 - 11.656 = 0.006$ となる。

- ・ 調整量 $d = -e \times (\text{始点からの距離} / \text{路線の全長})$

直接水準測量（昇降式）野帳の記入方法

点	距離 [m]	後視 (M)	前視 (M)	差 (±)	地盤高 [m]	高低差 [m]	平均値 [m]	備考
BM1	0.000	1.232	0.000	10.000	10.000			
A	48.7	1.864	1.218	0.796	10.796	-0.001	10.796	
B	98.8	1.865	1.419	0.386	10.866	-0.002	10.866	
C	92.8	2.009	1.466	0.543	11.466	-0.002	11.466	
D	92.0	0.861	1.015	0.892	12.497	-0.008	12.496	
E	98.8	1.028	1.768	0.902	11.858	-0.004	11.858	
F	98.6	1.222	1.877	0.969	11.008	-0.006	11.008	
G	98.0	0.867	1.847	0.926	10.845	-0.008	10.845	
BM2	42.8	1.862	0.876	0.976	10.008	-0.008	10.008	
計	988.8	11.862	11.858	2.487	2.481	-0.002	10.008	

(6) 科目「建築構造」単元名（木構造）



【活用画像の説明】

スケッチアップによる軸組 3D データ

【生徒に期待できる効果】

実際の建築の構造を見ることができる機会は非常に少ないため、3D データを作成することで木構造の骨組を立体的に把握することができる。

2 技能検定等の資格取得用教材の作成

「切妻小屋組の製作テキスト」の作成



【指導資料の説明】

実際に「切妻小屋組」を製作するための方法や留意点を画像とともにテキスト化

【生徒に期待できる効果】

授業の内容を、本書（冊子又はデータ）を活用し、自ら振り返ることで理解の定着を図ることができる。また、テキストは資格取得に必要な基本技術も含まれることから資格取得用の教材としても活用ができる。

3 プレゼンテーション機器の導入等に関する研究

工業教育においては、教科書等の説明や図だけでは理解が深まらなないと考えられる場合、補助的に動画や画像を提示することによって、理解を深めることができるといえる。

一方で学校関係者の聞き取りによると、本県の NES（教育総合ネットワークシステム）を使用しての動画等の活用には、フィルタリングにより動画サイトの閲覧が制限されているため、動画等の視聴には困難さがあるとの声もある。

また、各学校に配布されているタブレット型端末を活用しての授業は、無線 LAN ルータの設置場所により限られたエリアでしかインターネット接続ができないなど、限定的な場所や目的でのみ使用が可能である。教室で ICT 機器（プロジェクタ、スクリーン、電子黒板等）を使用する場合、運搬と設置が必要となるが、授業時間（45 分～50 分）の全てで活用するわけではないことから運搬設置の労力に対して ICT 機器の効果が薄いという声や ICT 機器の台数に限りがあり使用できない現状にあるという声もある。

設備的な現状を踏まえると、ICT 機器の導入の必要条件としては、第一に運搬設置が容易なこと、第二に安価で容易に購入が可能であることが挙げられる。

第一の条件として、プロジェクタは運搬が容易な軽量、コンパクトなものであり、スクリーンについても軽量で黒板との併用が可能なものが望ましいが、模造紙を磁石で黒板に

張り付けただけの簡易なもので授業を行っているケースもあるので、必ずしも必要とは限らない。第二の条件として、生徒の着席移動がないなど、設置場所を問わない短焦点・高輝度のプロジェクタが求められ、このタイプには白黒反転し直接黒板に投影することも可能な機種もある。各教室に一台設置できれば使いたいときに使えないという状況ではなくなることから、授業者の「活用してみよう」という意識啓発につながるといえる。

しかし、機材の導入には各学校の教育の重点方針や従前の設備計画方針によるところが大きいことから、平成 28 年度においては、動画等視聴の汎用性に重点を置き、教員、生徒が教材研究や家庭学習の活用に応用可能な「動画共有サイト」を活用した視覚教材の普及方法についての研究を行うこととした。

V 研究のまとめ

1 平成 27 年度研究のまとめ

平成 27 年度は、本部会委員が作成した視覚教材を授業に活用し、工業の専門科目においても生徒の理解度と主体的な学習活動につながるかを検証した。アンケート結果から授業者が「成果」と「課題」に分類し、集約した主な内容が表 1、表 2 である。

また、委員の所属する各学校においては、授業者から「ICT を活用した授業のために必要な教材を探すことが難しい」あるいは「活用方法に不安がある」といった感想も少なくなかったことから、今後、視覚教材集を構築するとともに、その普及、啓発の手法についても研究を進めていく意義や必要性を確認できた。

表 1 生徒アンケート＜科目「情報技術基礎」単元名（画像のデジタル化技術）＞

成 果	・アニメーションや拡大（焦点化）で理解度が深まる。 ・効率よく進めることができる。 ・新しい授業スタイルが可能である。
課 題	・機器の準備やセッティングに時間がかかる。 ・機器のトラブルが発生した場合、時間のロスが大きい。 ・動画や複雑なアニメーションには端末に相応のスペックが必要である。

表 2 生徒アンケート＜科目「製図」単元名（片ロスパナ）＞

成 果	・どこからどのように描けばよいか理解することができ、作業効率が上がった。 ・生徒が自由に視聴することで注意点や描き方を何度も確認することができた。 ・正しい描き方、製図道具の使い方を学ぶことができた。 ・完成までのイメージができた。
課 題	・映像のクオリティが望まれる。（音声・撮影技術・編集技術等） ・疑問点が生じた後、安易に動画の確認を行ってしまう可能性がある。 ・教員側の課題として、ティームティーチングの場合、作図行程についてしっかり共通理解しておく必要がある。

2 平成 28 年度研究のまとめ

平成 27 年度の研究により工業科の専門科目においても視覚教材の有効性を確認できたことから、平成 28 年度はさらに教材の精選と効果的な活用を意図した授業実践を積み上げ、成果として学習指導案を集約するとともに、各委員が所属する学校において共通質問項目によるアンケートを実施し、授業者が知っておくべき活用における留意点について表 3 に取りまとめた。

(1) 授業アンケートの実施

ア 目的

視覚教材に対する生徒へのアンケート調査を行い、活用効果を判断、考察するための基礎資料とする。

イ 集計結果

表 3 視覚教材活用の効果について行った授業アンケート

教科名	人数 (人)	視覚教材 を活用した 説明に興味や意欲 がもてる	そう思う	そう思わない	視覚教材 を使用した 説明はわ かりやすい	そう思う	そう思わない	視覚教材 を利用した 授業が増 えるとい	そう思う	そう思わない
機械設計	39	36	92.3%	7.7%	36	92.3%	7.7%	33	84.6%	15.4%
機械工作	20	18	90.0%	10.0%	18	90.0%	10.0%	17	85.0%	15.0%
原動機	32	32	100.0%	0.0%	32	100.0%	0.0%	29	90.6%	9.4%
土木構造設計	41	40	97.6%	2.4%	38	92.7%	7.3%	31	75.6%	24.4%
衛生防災設備	40	31	77.5%	22.5%	33	82.5%	17.5%	31	77.5%	22.5%
電子情報技術	17	16	94.1%	5.9%	15	88.2%	11.8%	15	88.2%	11.8%

※「そう思わない」の人数の記載は除く。

ウ 感想（生徒）

① 「そう思う」と答えた生徒の感想（抜粋）

- ・視覚教材を使うことによって、どんなものなのか、どんな構造をしているかなどイメージしたり理解したりできるのでもっと利用してほしい。
- ・文字が大きく見やすい（授業をする先生による差がなくてよい）。
- ・戻って欲しい箇所にすぐ戻れるので復習しやすい。
- ・全てスライドではなく、プリントとの併用がよいと思う。
- ・黒板よりもプロジェクタの方が見やすい。授業の流れの効率がよいと思う。

② 「そう思わない」と答えた生徒の感想（抜粋）

- ・毎回行うのではなく、定期的に行う方がよいと思う。
- ・授業のテンポが単調になりやすいので、全ての授業がそうだと不安になる。
- ・教室が明るかったり、プロジェクタの性能が悪かったりすると文字が見えにくい。

(2) 視覚教材活用の効果についての考察

科目「原動機」においては、視覚教材を活用した説明はそれを利用しない授業展開よりも「分かりやすい」と答える生徒の数が多く、視覚教材の活用により生徒の学習活動の一助となっていると言える。科目「衛生防災設備」では、教科書の視覚教材が少ない科目であるため、実際の設備工事中の写真などを活用することで、生徒に具体的なイメージをもたせる効果があった。科目「電子情報技術」では、視覚に直接訴えかけることが可能なた

め、授業内容の興味付けやイメージをつかむ段階では非常に効果的である。科目「土木構造設計」においては、力の伝わり方や電気の流れなど、目に見えないものをイメージするためには非常に効果的である。アンケート結果からも大半の生徒が視覚教材を利用した説明はわかりやすいと答えている。また、再現性が高く、復習を望む生徒の要望に応えやすいのが特徴であると言える。

(3) 視覚教材活用における留意点

視覚教材はあくまで生徒の学習活動を支援する教材であり、授業者は学習者の実態を踏まえ、本時の目的に沿った効果的な活用を考えていく必要がある。これは、委員の授業実践からも問題点として挙げられ、十分なスライド資料を準備し授業を進めたが、肝心の活動の場面で学習者の理解がなされていないことがあったという反省からもうかがえる。また、ICT の活用に慣れた授業者であっても視覚教材に頼りすぎないように留意する必要がある。

3 研究の成果

具体的な研究内容として示した、1「授業支援のための視覚教材及び学習指導案例の作成」及び2「技能検定等の資格取得用教材の作成」については、表4のとおり視覚教材とその教材を活用した学習指導案（学習指導案のうち関連部分）を総合教育センターのホームページに掲載し、普及・啓発を図っていく。

なお、3「プレゼンテーション機器の導入等に関する研究」については、今後のデジタル教科書等の普及に先立ち、汎用性を考慮してインターネット（動画共有サイト）で閲覧可能（パスワード付）な動画集（web教材）として取りまとめた。

今後、定期訪問や経年経験者研修等での授業実践を中心として、効果的に活用された教材（動画等）を収集し、授業活用の検証を踏まえた研究に取り組んでいきたいと考えている。

表4 授業支援のための視覚教材一覧

分類	科目(実践数)	学習指導案	動画	プレゼンテーション	テキスト
機械	製図(1)	1	1	—	—
	機械工作(2)	1	1	—	—
	機械設計(1)	1	1	—	—
	原動機(1)	1	1	—	—
	機械設計演習(1)	1	1	—	—
土木	測量(1)	1	1	1	—
	土木基礎力学(1)	1	—	50	—
設備システム	空気調和設備(1)	1	—	1	—
	衛生防災設備(1)	1	—	1	—
共通	情報技術基礎(7)	7	—	7	7
	プログラミング(C言語)				
建築	切妻小屋組の製作テキスト(1)	—	—	—	1

VI 委員名簿

平成 27 年度

番号	委 員 名	所 属 校	備 考
1	大野 晋	県立浜松城北工業高等学校	部 会 長
2	小林 礼治	県立浜松工業高等学校	副部会長
3	藤井 邦光	県立科学技術高等学校	
4	西島 善彰	県立吉原工業高等学校	
5	林 祐貴	県立浜松湖北高等学校	

助言者 総合教育センター指導主事 貝瀬 佳章

平成 28 年度

番号	委 員 名	所 属 校	備 考
1	大野 晋	県立浜松城北工業高等学校	部 会 長
2	小林 礼治	県立浜松工業高等学校	副部会長
3	西島 善彰	県立吉原工業高等学校	
4	林 祐貴	県立浜松湖北高等学校	
5	富永 宏	県立掛川工業高等学校	

助言者 総合教育センター指導主事 貝瀬 佳章

L e t ' s エンジョ i n t @ J a v a

～世界につながるグローバルなマーケティング活動への第一歩～

商業部会

I はじめに

平成21年に告示された高等学校学習指導要領商業編は、「マーケティング分野」「ビジネス経済分野」「会計分野」「ビジネス情報分野」の商業4分野の内容が改編され、平成25年度から学年進行で実施された。その中で、マーケティングやビジネス経済の分野の科目において、地域や企業と連携した商品開発などの、生徒の思考力を育成する授業も多く目にするようになった。一方、会計やビジネス情報の分野においては、資格指導を中心とした知識・技能伝達型の授業も見受けられ、この分野に関する研究について早急に対応する必要があると強く感じていた。特に情報ビジネス分野においては、IT産業が社会の中で大きく成長を見せる中で、教育内容がその変化に対応しきれていないと感じるところがある。モバイル機器の所有率が高くなっている現在では、情報機器を利用したビジネスへの進出は、商業4分野の主軸となる可能性を秘めており、科目「プログラミング」の研究を深めることによって、実社会とつながりを意識した学習を多く取り入れられると考えた。

さらに、平成27年8月、静岡県産業教育審議会の答申により、「専門高校等における新しい実学の奨励の在り方」についての方向性、「学力の確保・向上（商業4分野の確実な学習）」、「キャリア教育の推進（地域、大学、異校種等との連携及び社会貢献）」、「高度化する知識・技術への対応（高度な専門性の確保や新産業への対応）」、「グローバル化への対応（国際ビジネスに精通した人材の育成）」、「学科改善（高大連携・専攻科等の検討）」、「施設・設備の整備」、「専門高校に対する理解促進」が示された。そこで本部会では、その具現化の方策として「アプリケーション(以下、アプリとする。)開発」による情報ビジネス教育の推進に取り組むこととした。この「アプリ開発」では、アクティブ・ラーニングの要素、ソーシャルアントレプレナーシップ育成の要素、コミュニティビジネス等の創出及び次世代産業を担う人材育成の要素、グローバル化に対応できる人材育成の要素等、実学に結び付く多くのことが期待できるとともに、科目「プログラミング」で行うアプリ開発は、商業教育を大きく進展させることのできる内容であると考えた。

以上のことから、本部会では科目「プログラミング」において、「資格指導からコミュニティビジネスの創出や地域情報の発信などに使えるプログラム開発」に焦点をあて、生徒の興味を引き出すことのできるプログラミング教材を提供し、商業教育における「新しい実学の在り方」を具現化していくこととした。

II 研究主題

現行学習指導要領の科目「プログラミング」では、オブジェクト指向型言語の指導が

必要となっている。これは、スマートフォンやタブレット端末の普及によって、Java言語を使ったプログラムによる世界への情報発信が誰にでも容易になったことが背景として挙げられる。Java言語を使つてのアプリ開発は、マーケットを大きく左右する手段となっており、そのアプリを誰もが簡単に開発することができれば、地域企業への貢献や地域活性化につながり、更にはグローバル社会に対応できる可能性があるのではないかと考える。Java言語には、人をわくわくさせるようなソフトウェアサイエンスのエッセンスがいたるところに詰め込まれており、その習得は、情報社会において可能性や将来性を大きく広げるに違いないと考える。

しかし、Java言語でのプログラミングは、これまでの手続き型言語（COBOL）の学習とは違った仕組みを持つため、学習するに当たり、非常に難しいというイメージを持ってしまふのが現状である。本部会では、その「難しい」といったイメージを覆すための第一歩として、Java言語を楽しんで学習でき、地域創生を目指した、人と人とを繋げるための情報発信を、生徒自らが主体的に行える環境づくりを提案する。

Ⅲ 研究の経過

平成 27 年度（1 年目）

第 1 回部会（平成27年 5 月21日）

商業教育の現状と課題について共通理解するとともに、研究テーマ及び研究方針について協議を行った。また、研究目標を明確化し、研究計画を立案した。研究のスタートとしては、主として「Java言語に関する知識を深める」とした。さらに、Java言語を行える環境構築や教育の現状について調べることにした。

第 2 回部会（平成27年 7 月27日）

各委員が調べた内容を共有した。また、各校で行われているJava言語に関する教育について（Eclipseの構築・使い方等）や、分かり易く書かれた書籍などを共有することによって、研究の焦点を見極めることができた。また、環境構築（Eclipse）を実体験し、Java言語によるプログラミングについての学習をした。

第 3 回部会（平成27年 9 月24日）

各委員が、これまでに参加したJava言語に関する研修会（「Javaプログラミング研修」・「高校生アカデミックチャレンジ」・「情報開発研修（アプリ開発）」・「産業教育専門研修（第Ⅱ期）」）についての内容の報告をした。各種の研修を通して、「Android Studio」でのアプリ開発が容易ではないかという仮説のもと、「Android Studio」の環境構築に研究の焦点を当て、起動可能な状態まで環境を整えることができた。

第 4 回部会（平成27年12月14日）

各委員が研究した「Android Studio」を使ったアプリ開発について報告を行った。環境構築は整ったが、実際のアプリ開発となると、コンピュータ性能による不具合がある場合には、満足のいくアプリ開発は望めないという問題点が新たに浮き彫りとなった。今後の教科指導にあたり、各校のコンピュータで「Android Studio」の導入が適しているのか、又は、安定している「Eclipse」でのアプリ開発が妥当であるかを含め、次年度に再検討する必要があるという結論となった。

平成 28 年度（2 年目）

第 1 回部会（平成 28 年 5 月 19 日）

前年度の研究内容の進捗状況及び研究テーマの確認を行った。Java 言語を楽しんで学習できること、また Java 言語への取りかかりになるような教材作りに焦点をあて、研究を進めることを再確認した。「Android Studio」を用いた構築も試みたが、各校への導入（構築）は様々な面でハードルが高く、現在使用している「Eclipse」での実習を想定した授業展開を考えることとなった。各委員で簡単なプログラムを考え、Java 言語での学習の第一歩としての授業にふさわしい内容であるか、また応用としても使用できるか検討を行った。

第 2 回部会（平成 28 年 7 月 28 日）

「Eclipse」環境のある現場（学校）での確認作業を行った。各委員が作成したプログラムを確認する中、アニメーション（動き）がある方が、生徒にとって、より興味を引き出す学習内容ではないかという意見にまとまった。そこで、実教出版「初級 J a v a やさしい J a v a」の内容をサンプルに実機確認を行った。教科書の内容とは異なる、視覚に訴えるような変化のあるプログラムがあり、また数値を変えることで、プログラムにどのような変化があるだろうと考える作業が多く含まれているため、実際にプログラムを動かしてみて、考える過程の大切さを学び、完成した際の喜びや楽しさを改めて実感した。この実習内容をベースとした、8 時間配当の学習指導案作りを委員で分担し、作成することにした。

第 3 回部会（平成 28 年 9 月 21 日）

各委員が作成した学習指導案の提示と説明を行い、修正作業を行った。当初は、初めて Java 言語を学習する集団を想定して学習指導案作りをしていたため、内容を丁寧に説明する必要があった。しかし、対象を一通り Java 言語を学習している生徒に変更したため、ある程度の説明を省くことができ、時間や内容の配分に変更が生じた。再検討した結果、1 月検定終了後の 2 月の授業で実施できるように 9 時間配当に変更した。このあと修正学習指導案を提出し、全体の擦り合わせを行い、第 4 回部会で報告書作成を行うこととした。

第 4 回部会（平成 28 年 12 月 6 日）

学習指導案を一つにまとめ、内容（各授業の見通し、主体的に取り組む仕掛け、考えさせる仕掛け作り等）の確認をした。2 年間の研究内容の振り返り及び考察を行い、情報処理教育の今後について話し合った。更にアクティブ・ラーニングについて話し合い、各委員が作成した学習指導案にアクティブラーニングの授業改善の視点が入り入れられているかを確認した。以上の内容を含んだ最終報告書原案作りを行った。

IV 研究の成果

1 各種研修会への参加

研究の前提として各委員が Java 言語やアプリ開発について知識を増やし、理解を深める必要を感じ、各委員で参加可能な研修会等に参加した。

(1) 静岡県商業高等学校長会主催「Java プログラミング研修」への参加

静岡県商業高等学校長会主催の「Java プログラミング研修」には、基礎編講座と応用編講座があるが基礎編講座に4人、応用編講座に1人と委員全員の参加になった。

<基礎編講座での取組>

- 1日目：3つの基本構造（順次構造・選択構造・繰り返し構造）、基本データ処理（データの集計・最大値／最小値の検出）。
- 2日目：配列、一次元配列の操作（初期値設定・入出力処理）と探索アルゴリズム（線形探索）。
- 3日目：オブジェクト指向、クラス、メソッド、インスタンス変数、コンストラクタ。
- 4日目：ゆるキャラアプリ作り

1～3日目については、アルゴリズムとその関連したJavaプログラミングを交互に実施し、プログラムの構文等についても理解しやすい内容であった。4日目についてはゆるキャラアプリを1日かけて作成した。

この研修では、特にJava言語の基礎的・基本的な部分である、オブジェクト指向、アルゴリズム、Javaプログラミングにおけるクラスとインスタンスの関係性、メソッド等の用語や役割等について理解を深めることができた。ただ、Java言語を理解することでAndroid アプリ開発の全てを理解できたわけではなく、今回の研修で得た知識をどのようにAndroid 開発に活かせるかが研究の課題になった。

(2) 高校生アカデミックチャレンジ（チャレンジラボ）への参加

静岡県教育委員会主催の高校生アカデミックチャレンジ事業のチャレンジラボ（商業）に参加した。この研修会は、静岡県立大学経営情報学部渡邊貴之研究室で行われた。

<研修概要>

- ①日 時 平成27年8月18日（火）～21日（金） 各日10:00～16:00
- ②研修テーマ スマートフォンアプリ開発
- ③研修内容 インターネット上に公開されている二次利用が可能なオープンデータやソーシャルメディア上の様々なデータを活用した何らかのスマートフォンアプリを企画し、実際に開発を行う。

<研修の取組>

- 1日目：プログラミングの流れとして、Javaの設定で「public static void main」にチェックを入れ生成。また、mainメソッドを持つクラスを一つ記述し、処理を実行した。
- 2日目：ハッカソンの開始（時間を決め、その時間内にデザイナー、プログラマなどの役割を分担し、集中的に共同作業するプロジェクトのこと。）
テーマとして、イベント情報や観光地のジャンル等がすぐにわかるアプリの開発を目指した。
- 3日目：グループ内でアプリ開発を行った。ブレインストーミングでアイデア

出しを行い、仕様書の作成を行った。

4日目：アプリ制作演習。(activityから次のactivityへの移動のさせ方・テキストボックス、デザイン、情報(イラスト)の挿入、オープンデータの入力、テキストボックスの縮小や画面の調整など)

全体をとおして高度な内容だったが、グループワークで一つのアプリの開発を体験できたという意味では意義深い。ハッカソンの経験から、参加生徒によるアプリ開発に益々期待が持てる研修であった。

(3) 静岡県商業高等学校長会主催の情報処理(アプリ(ゲーム))開発指導者養成研修への参加

この研修は静岡産業技術専門学校での基本研修を2日間行い、(1)の研修の応用編講座に参加、8月末には基本研修で提示された課題の発表を行った。その後は、2月の静岡県商業教育研究発表大会で発表するAndroidアプリの開発のために、静岡商業高等学校及び静岡産業技術専門学校にて研究を進めた。

<基本研修>

8月5日：プログラマ育成について、環境を構築するには、「Java」について、プログラムを作るとは、Java文法(データ型、演算子、制御構文)

8月6日：Java文法(制御構文)、汎用アルゴリズムとデータ構造、課題の提示

①身の回りのアルゴリズムを図化又はプログラム化

②Randomクラスを使って、ゲームのヒントを考える。

<Javaプログラミング研修>

1日目：「Java」とオブジェクト指向、クラス定義の基礎、カプセル化、配列

2日目：インヘリタンス(継承)、ポリモーフィズム

3日目：JDBCを利用したデータベースアクセス、システム開発演習(チーム演習)

4日目：システム開発演習(チーム演習)発表

<その後>

8月28日：課題の発表、研修のまとめと今後の流れについて

9月30日：8月の研修の振り返り、アプリ開発骨子の策定、行程表の作成

11月26日：プログラムの動作確認(実機につないでの動作確認)、次回の研修について

12月25日：プログラムの検証、修正(静岡産業技術専門学校の先生にプログラムを見せ、指導・助言をいただいた。)

基本研修とJavaプログラミング研修への参加によって、プログラミングへの理解を深めることができた。研修ではEclipseを使用していたが、Androidアプリ開発が主なテーマであったので、AndroidStudioを使用してアプリの開発を進めた。しかし、インストール等、手順通り行ってもエラーが出てしまい、なかなかアプリの開発に進めずにいたため、最終的には産業技術専門学校の先生にも相談し、何とか正常に起動するようになった。このことから、授業で取り扱うに当たって、スムーズに環境構築できるスキルが必要であることが分かった。

(4) 考察

Java という言語とその環境について俯瞰して捉えてみると、今日、コンピュータやスマートフォンの普及により、たくさんのプログラミング言語が使われている。その中で Java 言語は、基本言語とされており、汎用性や将来性が高い。

また、一般的にプログラムを動作させるためには、それぞれのプラットフォームに対応させるために、プログラムの修正が必要になる。しかし Java 言語では 1 つ作ってしまえば、どんなプラットフォームでも動かすことができる。研修では、まず Java 言語の基礎的・基本的なオブジェクト指向やアルゴリズム、そして文法等を学び、アプリ開発には AndroidStudio を使用した。AndroidStudio はインストールからスムーズに環境構築できるスキルが求められるが、プログラムの作成プロセスが視覚的に捉えやすいことが魅力である。そのため、アプリの開発も容易であるのではないかといった仮説のもと、AndroidStudio の環境構築に焦点をあて、研究を進めることにした。

2 アプリケーション開発の研究

(1) アプリケーションの開発環境準備

ア 当初考えていた開発環境

(ア) 製品

TOSHIBA dynabook 型番 satellite T42 216C/5w
ModelName satellite L300 series Model No PSLB8N_0F803W

(イ) システム

Microsoft WindowsXP Professional Version2002 ServicePack3
CPU Intel Celeron 585@ 2.16GHz Memory 1.00GB

イ 開発環境変更に至る経緯

当初は上記の開発環境で、研究を行う予定であった。しかし、研究を重ねる中で使用予定の共通パソコンでは能力の限界であり、より高性能で、常時インターネット接続が可能なパソコンへの変更が必要であることが判明した。また、使用予定の共通パソコンはOSがWindowsXPであったことからインターネットへの接続が推奨されていないことも関係した。

ウ 今後取り組むための環境（以下の環境は開発ソフトの推奨性能である）

- ・Microsoft Windows 8/7/Vista/2003 (32-bit 版または 64-bit 版)
2 GB以上のシステム メモリ (RAM)、4 GB以上を推奨 400MBの空き容量のあるハードディスク
- ・Android SDK、エミュレータのシステムイメージ、キャッシュ用には少なくとも 1 GB 以上・1280 x 800 以上の画面解像度
- ・Java Development Kit (JDK) 7 (現在は8)
- ・エミュレータ アクセラレータ向け(任意)：Intel VT-x、Intel EM64T (Intel 64)、Execute Disable (XD) ビット機能対応の Intel プロセッサ
(補足)

*Android SDKとは、パソコンなどでAndroid向けソフトウェアを開発するための開発環境。

*Java Development Kit (JDK) とは、プログラミング言語のJavaでソフトウェア開発を行うのに必要なソフトウェアを一つにまとめたパッケージ。これから必要なパーツを開発環境に合わせてダウンロードしていく。

(2) アプリケーション開発の方向性

ア 当初考えていた開発環境

研究テーマであるJavaアプリケーション開発を統合開発ソフトである「Eclipse」を利用して行うこととして開始した。第2回研究会までに委員が研修などに参加し、一定水準の知識と経験を積むことができた。(研修に関しては別項目参照)

その後、第3回において「共通の開発環境」の設定を確認し、可能な限り共通の設定を行った。

共通開発環境:「Eclipse3.7 Indigo」

しかし、使用しているパソコン本体の微妙な性能の違いが、想定される操作や処理に大きく影響を与えていることが分かった。また、それと同時に、より予備知識の少ない生徒にとって「直感的な操作」が少ないことも分かってきた。

イ 変更に至る経緯

上記のような理由から、他に開発ソフトがないか研究をしたところ、Google社「Android Studio」の存在が分かった。こちらも「Eclipse」と併用して研究を行うことにした。

ウ 今後取り組もうとする環境

第4回の部会において「Eclipse」及び「AndroidStudio」いずれか一方での開発を進めることの討議が長時間なされたが、それぞれのソフトの性質の違いから決定的な結論を出すことができなかった。そのため、優先順位を付けて次年度以降に開発を続けることとした。

優先開発順位1「Android Studio」 優先開発順位2「Eclipse」

○アプリケーション開発ソフト「Android Studio」のインストールについて

(ア) システム要件の確認 (Windowsの場合)

推奨環境は上記のとおりである。

(イ) Android Studioをダウンロード

公式ダウンロードサイト

「<https://developer.android.com/intl/ja/sdk/index.html>」

*日本語化する場合

a 日本語化リソースをダウンロードする。

「https://github.com/yuuna/IDEA_resources_jp」 → 「Download ZIP」より

b 日本語化リソースファイルをlibフォルダにコピーする。

・Finderを開いてアプリケーションをクリックし、「Android

Studio .app」を右クリック。

- ・「パッケージの内容を表示」を選択してクリックする。
- ・「Android Studio .app」フォルダの一覧が表示されるので、「lib」フォルダを選択して、「resources_je.jar」ファイルを貼り付けする。

c Android Studio再起動後に、日本語化される。

○アプリケーション開発ソフト「Eclipse」のインストールについて

(ア) システム要件の確認（Windowsの場合）

推奨環境は上記のとおりである。

(イ) Eclipseをダウンロード

公式ダウンロードサイト「<http://mergedoc.osdn.jp/>」（すでに日本語化されているもの）

(3) 考察

「Android Studio」による開発には未知な部分も多く、使用するPCのスペックの高さも要求される。また、各学校におけるセキュリティの壁が高く、インストール後のアップデート等（頻繁に更新されている）にも不安が残るため、多くの学校でインストールされている「Eclipse」を使用して研究を進めることが望ましいと判断した。。しかしながら、各学校でインストール済みの「Eclipse」についてはスムーズにプログラムの入力が可能だが、インストールから始める場合については設定にある程度の知識が必要であることも再認識できた。

3 主体的に取り組むためのプログラミング指導計画

(1) 指導計画科目「プログラミング」について ※課題研究での活用も可

学習指導要領によると、プログラミングの目標は「プログラミングに関する知識と技術を習得させ、プログラミングの役割や重要性について理解させるとともに、ビジネスの諸活動においてコンピュータを合理的に活用する能力と態度を育てる。」とある。また、ねらいは「ビジネスに関する情報を処理するためにプログラムを作成する知識と技術を習得させ、プログラムの役割や重要性について理解させるとともに、様々なプログラム言語が開発されるなどのソフトウェア開発に関する技術の進歩に柔軟に対応し、ビジネスの諸活動においてコンピュータを合理的に活用する能力を育てる。」とある。指導にあたり留意すべきことは、アルゴリズムの重要性を理解させるとともに、問題解決能力（問題分析→テストラン→デバッグ）を養うこと。また、既存のプログラムを有効利用することによって得られる合理性を生徒自らが感じ取れる授業にすることだと強く感じた。多くのプログラムがインターネット上に混在している中で、個人で、またグループにおいて必要とするプログラムやデータを有効的に活用することができれば、仕事の効率は確実に上がり、求められる「アプリ開発」へ繋げていくことができると考える。アクティブ・ラーニングの要素を取り入れながら、生徒が主体的に取り組むことのできる指導計画を立案してた。

(2) 現状

プログラミングを学習している多くの学校では、教科書に沿った基本的なプロ

プログラミングを理解した後、検定に向けた対策指導が行われているのが現状ではないだろうか。手続き型の言語(COBOL)でのプログラミングからオブジェクト指向型のJava言語によるプログラミングへと移行したが、検定問題も基本的な発問の形式は変えておらず、オブジェクト指向型であるJava言語本来の長所が学習の中で生かされていないように思える。部品を組み合わせることでプログラムを作成していくことの効率性を理解させていないのが現状であると感じる。

また、検定対策に偏った学習では、コンピュータと会話する力が育たず、発想力を乏しくさせている。失敗の繰り返しによるプログラミングを体験することによって、コンピュータと対話できる力を育てることができていない。

現在のプログラミングは、以前のように一から全て計画的に作成していくプログラムではなく、ネット上に散在しているプログラムの部品を必要な所だけを取り出して、それを組み合わせ、修正しながら、独自のプログラムを作成していくことが多くなってきている。大がかりなプログラムを作成する場合にもチームで各部品を担当しながら、一つのプログラムを完成させる傾向にある。

(3) 生徒に身に付けさせたい力

ア コンピュータと会話する感覚の育成

プログラムの完成に至るまでのプロセス（問題解決能力の育成）を重視する。基本的な知識をもとに課題に取り組みせ、自己の構想からなるアルゴリズムを考える力を身に付けさせる。また、問題分析→テストラン→デバッグを繰り返すことにより、コンピュータと会話する感覚を養わせる。

イ プログラム作成を楽しむ

プログラミングの学習に必要なことは「楽しむ」「喜んでもらう」であり、自らの考えが形となる喜びを感じるとともに、完成プログラムが他からの評価を受けることによって、その技術力を高める。

(4) 実施案

参考図書 実教出版「初級Java やさしいJava」

内 容 Eclipseによる自作のアニメーションを作成する。

- ・フレームの作成（サイズの変更等も含む）
- ・四角形、円形の作図（サイズ・色の変更等も含む）
- ・アニメーション設定

※基本プログラムを学んだ後、自作のプログラム作成をしながら、問題解決能力を育成する。

(5) 題材観

教科書は文字列及び計算中心の題材が多く使われており、結果が正しく表示できるか否かが問われる。それに対し、今回の題材として選んだものは、図形を用いたプログラミング学習となっており、自分で作成した図形がアニメーションで動くといった、生徒にとって興味を引き出す内容となっている。自分で考えた図形が形となり動き出すというシンプルな学習ではあるが、プログラムに手を加え、テストランとデバックを繰り返しながら、プログラムを完成させる一連の学習は、知識・

技術を確かなものにすると同時に思考力や表現力を養うことにも繋がる。また、他者への発信やそれに伴うフィードバックは、要求に応じたプログラム開発を行うことのできる力の習得に役立つと考える。

(6) 想定

ア 学習集団 2年生

3年次の課題研究において、更に難しいプログラムを作成できるようにする。

イ 学習時期

プログラミングの基礎学習を終えた生徒に対し、検定終了後の2月に2～3週間かけて学習させる。ある程度 Eclipse の使い方が解っているので、実習内容に深みがでる。

ウ 指導の計画（授業時数 9時間）

- | | |
|--------|--|
| 1時間目 | 「ゲームのキャラクターはどのように形作られているのか？」 <ul style="list-style-type: none">・ゲーム画面を見て、プログラミングへの興味を持つ。・Eclipse を使用して簡単なプログラムを作成する。 |
| 2時間目 | 「図形の表示と図形の色を変えよう！」 <ul style="list-style-type: none">・さまざまな四角形や楕円を描き、効率的な運用方法について理解する。・さまざまな色で図形を描き、図形描写のスキルを習得する。 |
| 3時間目 | 「プログラムでイラストを描こう！」 <ul style="list-style-type: none">・図形描画の基本プログラムを理解する。・仲間と共に直面する課題を解決できる力を養う。 |
| 4～5時間目 | 「図形を動かそう！」 <ul style="list-style-type: none">・図形を複数表示するための仕組みを理解する。・図形をゆっくりと表示する方法、図形をアニメーションさせる方法を理解する。 |
| 6～9時間目 | 「Java 言語を使って作りたいアニメーションプログラムを作る！」 <ul style="list-style-type: none">・これまで学習してきた Java プログラミングの知識を活用してグループでプログラムを組み、オブジェクト指向型言語の知識、理解を深める。 |

(7) 考察

検定で扱うようなプログラミングの内容だけでなく、広義での Java 言語の使い方について知識を広めることができる。また、アクティブ・ラーニングの要素も含まれている。Java 言語でできるプログラムのシミュレーションを見せ、知識や技術を教え、学習した内容を組み合わせて、最後は各自がプログラミング演習に取り組む。

コンピュータや教員との対話、生徒同士の対話を通じ、生徒に主体的に取り組ませ、自らが考えたプログラムが実現できるように思考を深めることができる。活動中の取組や完成したものから生徒の理解度も分かり、ルーブリックを取り入れて評価することができる。

V 研究のまとめ

1年目の研究は「Java言語によるプログラミングの基礎知識を習得すること」と、「Androidアプリ開発ができる環境を整えること」を主に研究した。

前者では各種の研修会に参加し、Java言語によるプログラミング（オブジェクト指向型プログラミング）を学ぶとともに、使用する教科書を抽出し、（今回は「最新プログ

ラミング」(実教出版))その内容を研究した。Java言語の学習を実施するには総合開発環境を整えなければならず、今回は教科書に準じたフリーソフトウェアの「Eclipse」をWebからダウンロードすることにした。その過程で分かったことは、総合開発環境のソフトウェアは容量が大きく、ダウンロードに要する時間がパソコンの環境(性能等)に大きく左右される点、フリーソフトウェアを使うリスク対策について(ウイルス対策を厳重にしなければならない点)など環境構築の難しさであった。授業で使用する場合は、教員が総合開発環境を前もって整えておくことが必須である。

各種研修会に参加したが、その中で、「Java」によるアプリ開発はここ数年主流であった『Eclipse』の代わりに、今後は2013年5月に『Google I/Oカンファレンス』において、スマートフォンやタブレットなどのモバイル端末向けOS「Android」のソフトウェア開発環境として発表された『Android Studio』がメインになることを知った。これは、Google社が中心となって開発運営しているソフトウェアのため、Web上での汎用力に優れ、アプリ開発をする上でも、レイアウトの容易さなど視覚的にプログラムを組み立てることができるといったメリットもある。本部会では、そのような経緯から「Android Studio」によるアプリ開発を推奨するための研究を深めていきたいと考えた。

第3回部会より「Android Studio」でプログラミングをするための環境構築に努めた。これも総合開発環境用のフリーソフトウェアであるため、ダウンロードに時間がかかり、また、ウイルス対策にも万全を期さなければならない。パソコンに合ったバージョンの選択等、ダウンロードをする過程やエミュレータ(エミュレータとは、機械装置やコンピュータのハードウェアの構造を、別の装置やソフトウェアで模倣することで実現させたもの)の起動などで、いろいろな諸問題を解決していく必要があり、環境構築に難しさを感じた。しかし、一度『Android Studio』が起動可能となれば、テキスト入力等は視覚的に容易であり、プログラムも組み立て易いなど、このソフトウェアを使用するメリットは多々あると推察する。

1年目の研究を終え、課題として挙げられたことは、「Android Studio」を学習させるための環境が各校に構築できるかである。「Eclipse」は、Windows Xp以上での起動が可能なので、授業での活用が可能だが、「Android Studio」はパソコンの性能が良くないとエミュレータがうまく動かない等の支障が生じる。活用できるかどうかを次年度の部会において再検討していく必要があると強く感じた。1年目の研究において、Androidアプリ開発における問題点を見つけ出すことができたことは、大きな成果であった。

2年目の研究は、まず各校における環境構築の是非を踏まえ、プログラミングの指導を「Eclipse」と「Android Studio」のどちらのソフトウェアで指導するかの検討からはじめ、それに伴う学習指導案の作成についての研究を行うこととした。

検討の結果、各校に環境構築しやすい総合開発環境ソフト「Eclipse」での指導が望ましいという結論になり、「プログラミング」の学習効果を意識しながら、生徒が主体的に学べる要素を取り入れた授業計画を考えた。前年度の研究から、手続き型の言語(COBOL)と違い、オブジェクト指向型Java言語では、コンピュータ上のプログラムを変更(テストラン、デバッグの繰り返し作業)しながら、プログラムを作っていくことだったので、簡単なプログラムなら個人で、複雑なプログラムならチームで一つのプロ

グラムを完成させるようにした。そのために必要なことは、インターネット上にあるいくつかのプログラムサンプルから必要なものを選び出し、それを加工できる力を養うこと、コミュニケーション力を高め、一つの目的に向かって、チームで協働的にプログラミングできる力を養うことであると考えた。本研究会で立案した学習指導案は、その2つの力を育て、今後の「アプリ開発」に繋げていけるものになっている。アクティブ・ラーニングの要素を盛り込んだ授業を計画することによって、自ら問題解決をしようとする姿勢を身に付けることができ、地域の問題点などに目を向け、自分で又はチームでその問題に立ち向かおうとする力が育ってくれることを期待する。

プログラミングの学習効果は、難しいプログラムを作る技術者になることだけではなく、学習を通してアルゴリズム（問題を解決するための方法や手段）を考える機会を与えられることと、協働的な学びを通して人と人を結び付けられることにあると考える。今回研究した内容が、子どもたちの資質・能力の育成に結び付けられれば幸いである。そして生徒が社会に出て、その力を数多くの場面で発揮し、地域活性化の担い手として活躍してくれるものと期待する。

VI 委員名簿

平成27年度

	委 員 名	所 属 校	備 考
1	渥美 秀美	県立裾野高等学校	部会長
2	澤木 秀文	県立島田商業高等学校	副部会長
3	松山 浩樹	県立浜松湖北高等学校	
4	浅野 将志	県立土肥高等学校	
5	大川 慎介	県立駿河総合高等学校	

助言者 総合教育センター 指導主事 梅原圭二

平成28年度

	委 員 名	所 属 校	備 考
1	渥美 秀美	県立裾野高等学校	部会長
2	澤木 秀文	県立浜松商業高等学校	副部会長
3	鈴木 紀子	県立浜松湖北高等学校	
4	浅野 将志	県立浜松商業高等学校	
5	大川 慎介	県立駿河総合高等学校	

助言者 総合教育センター 指導主事 杉山 聡

【参考文献】

- ・初級Java やさしいJava

著者：笈捷彦監修 長慎也・飯塚康至 著 出版社 実教出版

- ・中学生でもわかるAndroidアプリ開発講座

著者：蒲田陸男 出版社 シーアンドアール研究所

- ・ Android Studioではじめる簡単Androidアプリ開発

著者：有山 圭二 出版社

- ・ スッキリわかる J a v a 入門

著者：中山清喬・国本大悟 出版社 インプレス