

## 連合研究科共同研究プロジェクト研究成果報告書

プロジェクトの名称	システムの思考に基づいたイノベーション力の育成を図る技術・情報教育体系の構築		
研究期間	平成25年4月1日～平成27年3月31日	プロジェクト記号	P
チーム構成員の氏名・職名等・所属（配属）大学（◎：チームリーダー）			
◎森山 潤・教授・兵庫教育大学	菊地 章・教授・鳴門教育大学		
山崎貞登・教授・上越教育大学	大橋和正・教授・岡山大学		
伊藤陽介・教授・鳴門教育大学	小山英樹・教授・兵庫教育大学		
掛川淳一・准教授・兵庫教育大学	阪東哲也・D院生・兵庫教育大学		
川島芳昭・D院生・鳴門教育大学	中原久志・講師・大分大学		
村松浩幸・教授・信州大学	宮川洋一・准教授・岩手大学		
鬼藤明仁・准教授・横浜国立大学	上之園哲也・准教授・弘前大学		
本村猛能・教授・群馬大学	山本利一・教授・埼玉大学		
市原靖士・教授・大分大学	島田和典・准教授・大分大学		
逸見 正・教諭・神戸市立科学技術高校	山尾英一・教諭・大阪市立泉尾工業高校		
萩嶺直孝・教諭・八代市立第六中学校	勝本敦洋・教諭・西宮市立瓦木中学校		
末吉克行・教諭・宝塚市立長尾中学校	世良啓太・講師（非）・兵庫教育大学附属中学校		
角 和博・教授・佐賀大学	紅林秀治・教授・静岡大学		
磯部征尊・准教授・愛知教育大学	市村尚史・教諭・柏崎市立第1中学校		
瀬下裕介・教諭・佐久穂町立佐久穂中学校	桑野浩彰・教諭・新潟市立光晴中学校		
岡 博幸・教諭・兵庫県立飾磨工業高校	竹口幸志・講師・鳴門教育大学		
プロジェクト全体の研究経過及び研究成果			
<p>1. 研究協議会の開催及び研究推進体制の構築</p> <p>平成25年4月 研究プロジェクトメンバーによる第一回研究協議会の開催（於 兵庫教育大学 自然棟 会議室）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・研究の目的、内容、計画、分担、推進体制について検討し、3年後に研究書籍の出版を目指すことが確認された。</li> </ul> <p>平成25年5月 研究推進体制の構築</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・研究グループの組織、グループリーダーの決定。</li> <li>・オンラインによる情報共有、研究推進のため、専用ウェブサイトを構築し、運用を開始した。</li> </ul> <p>2. 海外調査の実施</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・イングランドDesign and TechnologyのNational Curriculum動向調査（平成26年）</li> <li>・International Technology and Engineering Educators Associationにおいて米国のTechnology Educationの動向調査、I3教材等の事例収集（平成26年）</li> </ul> <p>3. 研究成果</p> <p>(1) 著書 2件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・森山潤・菊地章・山崎貞登編、兵庫教育大学大学院連合学校教育学研究科共同研究プロジェクト（P）研究グループ著、イノベーション力を育成する技術・情報教育の展望、全284p., ジアース教育新社（2016）</li> <li>・森山潤・菊地章・山崎貞登編、兵庫教育大学大学院連合学校教育学研究科共同研究プロジェクト（P）研究グループ著、イノベーション力育成を図る中学校技術科の授業デザイン、全306p., ジアース教育新社（2016）</li> </ul> <p>(2) 審査付き学会誌 16件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・勝本敦洋・森山潤：児童・生徒のものづくりに対する意識の変化と設計・制作意欲の形成に対する学習適時性の探索的検討, 日本産業技術教育学会誌, 第55 巻, 第4 号, pp.271-280(2013)</li> </ul>			

- ・上之園哲也・森山潤：技術科教育における生活応用力の形成に関する因果モデルの検討,科学教育研究 第37 巻第1号,pp.38-46(2013)
- ・角和博・菊地章：学習支援表に基づいたWeb ページ制作の授業実践, 日本産業技術教育学会誌, 第55 巻, 第1 号, pp.15-23 (2013)
- ・川島芳昭・小野勝也・石川賢・菊地章：学習導入時におけるICT 学習材利用能動学習の有用性, 日本産業技術教育学会誌, 第55 巻, 第4 号, pp.261-270 (2013)
- ・萩嶺直孝・宮川洋一・森山潤:中学校技術科「プログラムによる計測・制御」の学習における題材タイプの違いによる生徒の反応の差異,日本産業技術教育学会誌,第55巻第3号,pp.181-190(2013)
- ・竹口幸志・菊地章：行動と精神活動の方向性を考慮した情報倫理教育コンテンツの特徴分析, 日本産業技術教育学会誌, 第55 巻, 第3 号, pp.171-179 (2013)
- ・山尾英一・森山潤：工業高校3 年時における生徒の職業に対する自己効力感が進路不決断に及ぼす影響, 日本産業技術教育学会誌, 第56 巻第3 号, pp.205-214(2014)
- ・本村猛能・森山潤:学習者の情報教育に対するカリキュラム・イメージの時系列的な変遷の検討, 日本教育情報学会誌「教育情報研究」第30巻第3号, pp.37-48(2014)
- ・大森康正・磯部征尊・寒川達也・山崎貞登：2014 年実施のイングランドのナショナルカリキュラム「Design and Technology」と「Computing」の改訂に対するSTEM 教育運動の影響, 日本産業技術教育学会誌, 第56 巻, 第4 号, pp.239-250(2014)
- ・鎮革, 菊地章：PIC-GPEと連動したPIC-Monitor の開発, 日本産業技術教育学会誌, 第56 巻, 第1 号, pp.19-27 (2014)
- ・萩嶺直孝・森山潤:中学校技術科「プログラムによる計測・制御」の学習において形成される「技術的な見方・考え方」の実態把握, 教育システム情報学会誌第31巻第3号, pp.239-244(2014)
- ・阪東哲也・市原靖士・森山潤:自他の権利尊重に関する情報モラルに影響する個人内特性の検討—自尊感情及び他者理解力に焦点を当てて—, 日本教育情報学会誌「教育情報研究」第30巻第1号, pp.19-26(2014)
- ・中原久志・森山潤:技術科「材料と加工に関する技術」の学習における実習ストレスと日常ストレスとの関連性, 日本教科教育学会誌第37巻第1号, pp.1-9(2014)
- ・Hidekazu Yamao, Jun Moriyama, Kazunori Shimada, Yasushi Ichihara, Hisashi Nakahara, Youichi Miyagawa, Tetsuya Uenosono: Effects of Career Guidance on Promoting Students' Job Self-Efficacy in Technical High School: A Longitudinal Case Study in Japan, Journal of Asian Vocational Education and Training Vol. 7, pp. 14-21 (2014)
- ・磯部征尊・山崎貞登：Design and Technology からのイングランドSTEM 教育の現状と課題, 科学教育研究, 第39 巻, 第2 号, pp.86-93(2015)
- ・中原久志・森山潤・上野耕史: LED 照明機器の製作を通して工夫・創造力を育成するエネルギー変換学習の題材開発と試行的実践, 日本産業技術教育学会誌第58巻第1号, pp.21-29 (2016)

(3) 大学紀要 13件

- ・磯部征尊・山崎貞登：幼稚園から高等学校までを一貫した技術教育課程基準, 上越教育大学研究紀要, 第32 巻, p.p.331-344 (2013)
- ・森山潤・上之園哲也・中原久志・勝本敦洋：技術科「材料と加工に関する技術」の構想・設計学習におけるプラン形成のプロセス～木材を主とした自由設計題材を用いた実践事例の検討～, 兵庫教育大学研究紀要, 第43 巻, pp.121-130(2013)
- ・森山潤・竹内伸行・勝本敦洋・萩嶺直孝:技術科「材料と加工に関する技術」の学習における「学習記録」指導の実践意識—課題ポートフォリオとしての機能に着目して—, 兵庫教育大学研究紀要第45巻, pp.131-139(2014)
- ・本村猛能・森山潤：我が国の初等中等教育における情報教育のカリキュラム研究の課題と展望(I)情報教育の成立過程, 群馬大学教科教育学研究紀要, 第13 巻, pp.49-58(2014)
- ・森山潤・本村猛能：我が国の初等中等教育における情報教育のカリキュラム研究の課題と展望(II)情報教育におけるカリキュラム研究の流れ, 群馬大学教科教育学研究紀要, 第13 巻, pp.59-68(2014)
- ・磯部征尊・山崎貞登：イングランドのナショナルカリキュラム「情報通信技術」と「デザインと技術」の学習プログラムと到達目標の変遷過程, 上越教育大学研究紀要, 第33 巻, pp.217-235(2014)
- ・島田和典・酒井寅平：環境・防災意識に焦点をあてた実践的・体験的な学びの効果, 日本産業技術教育学会九州支部論文集, 第21 巻, pp.45-50(2014)
- ・萩嶺直孝・森山潤:中学校技術科「プログラムによる計測・制御」の学習指導に関する実践研究の展望と課題,兵庫教育大学学校教育研究センター紀要「学校教育学研究」,第26巻, pp.83-94(2014)
- ・上之園哲也・中原久志・森山潤：中学校技術科材料加工学習における生活応用力の形成を支援する学習指導法の試行的実践, 弘前大学教育学部紀要, 第114 号, pp.75-85 (2015)
- ・森山潤・竹内伸行・萩嶺直孝・勝本敦洋:技術科「材料と加工に関する技術」におけるまとめと振り返り」の学習指導の実態把握—凝縮ポートフォリオとしての機能に着目して—, 兵庫教育大学研究紀要第46巻,pp.111-118(2015)
- ・井本絵里・阪東哲也・森山潤: 高校情報科の授業における生徒の学習意欲の促進・減退要因の探索的検討, 兵庫教育大学学校教育学研究, 第27巻, pp.49-58 (2015)
- ・中原久志・上之園哲也・森山潤: 中学校技術科の学習指導における情意的支援の在り方に関する研究課題の展望, 大分大学高等教育開発センター紀要, 第7号, pp.53-64 (2015)
- ・ペーパープロトタイピングによる疑似的なアプリ開発体験を取り入れた技術科「情報に関する技術」の学習, 兵庫教育大学学校教育学研究, 第28 巻 (2015)

(4) その他

口頭発表13件

## 4. 出版物の内容構成

### 第1分冊

#### 『イノベーション力を育成する技術・情報教育の展望』

森山潤・菊地章・山崎貞登編、兵庫教育大学大学院連合学校教育学研究科共同研究プロジェクト（P）研究グループ著  
全284p., ジアース教育新社（2016）

#### 第1章 序章 研究の目的と内容構成

- 1.1 目的及び背景
- 1.2 研究の枠組み
- 1.3 本書の構成

#### 第2章 技術・情報学習のシステムの考察

- 2.1 システムの考察から捉えた技術・情報学習の目的
- 2.2 教育・学習に対するシステムの考察
- 2.3 各教科の学習内容のシステムの解釈
- 2.4 技術・情報学習のシステムの捉え方
- 2.5 システムの考察から見た高等学校の技術・情報学習内容の検討
- 2.6 技術・情報学習のためのシステムの考察のまとめ

#### 第3章 我が国の技術・情報教育の史的展開と課題

- 3.1 技術科教育の史的展開と課題
- 3.2 工業科教育の史的展開と課題
- 3.3 情報教育の史的展望と課題
- 3.4 技術・情報教育とキャリア形成

#### 第4章 イギリスにおける技術・情報教育の動向

- 4.1 イギリスの社会情勢と技術科教育の歴史
- 4.2 教科「Design and Technology(DT)」
- 4.3 教科「コンピューティング」

#### 第5章 アメリカにおける技術・情報教育の動向

- 5.1 米国の社会情勢と科学技術教育の経緯
- 5.2 技術教育とSTEM教育
- 5.3 技術教育とエンジニアリング教育
- 5.4 I3教材
- 5.5 米国における情報教育

#### 第6章 学習者の認知的実態の把握に基づく技術・情報教育の検討

- 6.1 技術・情報教育における「学び」の構成
- 6.2 ものづくりの意識と設計・製作意欲の形成に対する学習適時性の検討
- 6.3 技術・情報教育における生活応用力の形成プロセス
- 6.4 生活応用力を育む技術・情報教育の実践形態
- 6.5 技術的な問題解決における生徒のセンスの検討
- 6.6 課題研究におけるプロジェクト学習に対する生徒の反応

#### 第7章 エンジニアリングと教育の架橋

- 7.1 材料加工学からの教育内容・教材構成の視点
- 7.2 農学・環境科学からの教育内容・教材構成の視点
- 7.3 電気電子工学からの教育内容・教材構成の視点
- 7.4 機械・生産工学からの教育内容・教材構成の視点
- 7.5 システム工学からの教育内容・教材構成の視点
- 7.6 情報工学からの教育内容・教材構成の視点

#### 第8章 まとめと今後の課題

- 8.1 技術イノベーションと技術ガバナンスとの関連性
- 8.2 今後のカリキュラム開発に向けて

『イノベーション力育成を図る中学校技術科の授業デザイン』

森山潤・菊地章・山崎貞登編，兵庫教育大学大学院連合学校教育学研究科共同研究プロジェクト（P）研究グループ著，全306p.，ジヤース教育新社（2016）

- 第1章 イノベーション力を育む技術・情報教育
  - 1.1技術リテラシーの考え方
  - 1.2技術リテラシーと技術・情報教育
- 第2章 イノベーション力を育成する技術・情報教育の授業デザイン
  - 2.1イノベーション力の育成を図る授業モデルの検討
  - 2.2イノベーション力を育成する学習支援と教材開発の視点
- 第3章 技術・情報教育への導入学習
  - 3.1技術・情報教育における学習意欲と主体的な学習
  - 3.1ものづくり学習における小中連携のあり方
  - 3.2工夫・創造に対する意識を高めるガイダンス指導
  - コラム① 授業研究におけるデータ分析
- 第4章 材料加工の学習における実践研究
  - 4.1材料加工学習における導入教材としてのペーパーブリッジコンテストの実践
  - 4.2自由製作題材における設計ミスの事例検討による自己評価力の育成
  - 4.3プレインストーミングとマッピングによる構想・設計学習の支援
  - 4.4多段階の題材設定によって生徒の生活応用力を高める材料加工学習
  - [コラム②] 多様な材料を用いた練習題材の工夫
  - [コラム③] 材料加工学習におけるCADの活用
  - [コラム④] 自由設計題材における生徒の製作品例のデータベース化
  - [コラム⑤] 工夫・創造を生かす教室環境の整備
- 第5章 エネルギー変換の学習における実践研究
  - 5.1エネルギー変換の学習における電力システムの体験的学習
  - 5.2模作・改作・創作を通して学習意欲を高める課題解決型の電気回路学習
  - 5.3エンジニアリングプロセスを通して工夫・創造を高めるLED照明器具の学習
  - 5.4照明器具の温度計測試験を通して安全性に対する意識を高める授業の実践
- 第6章 生物育成の学習における実践研究
  - 6.1育成条件の比較を取り入れた栽培学習
  - 6.2ベビーリーフの生育条件を考える栽培学習
  - 6.3評価活用力を育成する栽培学習
  - 6.4生物育成における植物工場の題材開発
  - [コラム⑥] 簡易植物工場を用いた育成条件の比較実験
  - [コラム⑦] バイオテクノロジーに関する教材開発への期待
- 第7章 情報活用の学習における実践研究
  - 7.1情報活用実践力を育成する題材構成
  - 7.2デジタルものづくり日記製作の実践
  - 7.3学校間連携による協働的なWEBページ作成の学習
  - 7.4先端技術に触れる情報学習
  - 7.5人間の行動方向性に着目した情報倫理学習
  - [コラム⑧] ゲームに考えさせる情報と意味
  - [コラム⑨] アンブラグド・コンピュータ・サイエンスの考え方
  - [コラム⑩] テクノロジーに関する調べ学習
- 第8章 プログラミングの学習における実践研究
  - 8.1学習意欲を高めるScratchプログラミングの実践
  - 8.2システムの思考力を高めるアルゴリズム学習
  - 8.3問題解決能力の育成を図るプログラミング学習
  - 8.4ペーパープロトタイピングによるアプリ開発疑似体験の学習
  - [コラム⑪] プログラミング学習における論理的思考力の育成
- 第9章 システムの学習における実践研究
  - 9.1機構シミュレーションを活用したロボット製作学習
  - 9.2体験的知的財産学習法を取り入れたロボット製作学習
  - 9.3システムの考察に基づいた制御学習
  - 9.4創造的にシステムを構築する制御学習
  - [コラム⑫] 3Dプリントなどのデジタル・ファブリケーションの可能性
- 第10章 まとめと今後の課題
  - 10.1実践研究を振り返って
  - 10.2今後の課題