

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 23 日現在

機関番号：15301

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2014

課題番号：24700871

研究課題名(和文) デジタルゲームを題材として情報科学を概観する情報教育手法の確立と評価

研究課題名(英文) The establishment and evaluation of teaching method utilizing digital games for computer science education

研究代表者

長瀧 寛之 (Nagataki, Hiroyuki)

岡山大学・教育開発センター・准教授

研究者番号：20351877

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では情報教育、特に初等中等教育や大学の教養教育における"情報の科学的な理解"を目的とした授業科目を対象とし、学習者の情報科学への興味と理解を促進する手段として、デジタルゲームを情報教育の題材として活用する授業実践手法の確立を行った。授業実践と評価を通して、情報教育に携わる任意の教員が活用可能な"ゲームからみる情報科学"の授業カリキュラムを構築し、その結果を論文として発表するとともに、構築した教材をWebサイトや記事執筆等で広く周知した。

研究成果の概要(英文)：We established a teaching method that utilizes video games in computer science education, especially for students in primary and secondary schools. The primary characteristic of this approach is to observing the computational behavior of a wide variety of video games, with which learners will easily grasp the fundamental architecture, theory, and technology of computers. The results showed that the method enhances the motivation of students for deeper learning of computer science concepts. The result was published as several research papers, and we also put the learning materials based on the established method on the web.

研究分野：情報科学，情報教育，コンピュータ活用教育

キーワード：情報科学 教育工学 授業実践 情報教育 情報科教育 デジタルゲーム

1. 研究開始当初の背景

初等中等教育における情報教育が本格化して久しいが、現状は学習内容が操作演習やネットモラルなどいわゆる“コンピュータ活用リテラシの教育”に偏っている場合が多く、それ以外、特に“情報の科学的な理解”に相当する内容について学習の機会がほとんどない学習者も少なくない。

情報の理論や計算機の仕組みを理解することは、コンピュータ活用リテラシの必要性について本質的な理解と定着を助けるという点で重要である。一方理論的、抽象的課題を多分に含む“情報の科学”は、学習者にその重要性を理解させるのが難しいという側面もあり、高校の情報教育で取り上げにくい一因にもなっている。教養としての“情報の科学的な理解”を効果的に進める教育手法の確立が急務である。

ところで、一般社会に浸透した娯楽用コンピュータであるデジタルゲーム（以下ゲーム）は、学習者にとって馴染み深いだけでなく、技術的側面のみならず社会的側面からも興味深い話題が多く、“情報の科学”をひもとく題材として非常に使い勝手がよいという特徴がある。報告者も自身の情報教育の授業において、授業でゲームを扱う切り口が学習者の興味を喚起するだけでなく、“情報の科学的な理解”に対する学習意欲を持続させるのに効果的であることを確認している。一方、既存のゲームの話題を活用する実践方式は、教師がゲームの知識をどれだけ持つかに授業資料の質や学習効果が大きく左右されてしまう側面が強い。

そこで、“ゲームからみる情報科学”の教授方略の体系化と一般化を行い、広く情報教育の場で有用かつ実践可能な授業カリキュラムを構築することが、申請者が臨むべき課題であるという考えに至った。

2. 研究の目的

本研究では情報教育、特に初等中等教育や大学の教養教育における“情報の科学的な理解”を目的とした授業科目を対象とし、学習者の情報科学への興味と理解を促進する手段として、デジタルゲームを情報教育の題材として活用する授業実践手法の確立を目指す。

そのために、情報教育に携わる任意の教員が活用可能な“ゲームからみる情報科学”の授業カリキュラムを構築し、その有用性を実際の授業における実践と評価を通して確認する。

具体的な研究内容は、以下とおりである。

- (1) 授業実践結果の分析による、本実践形式における、学習意欲や理解度への影響と、その要因の分析
- (2) 授業カリキュラム構築を通じた、任意の情報教育教員に活用可能な“ゲームからみる

情報科学”の授業実践手法の体系化

(3) 継続的な授業実践による、(2)のカリキュラムの有用性の評価

過去の情報教育の授業実践結果を詳細に分析し、具体的に何が学習者の学習意欲を刺激し、情報科学への理解を促進するのかを整理(1)した上で、その結果をベースとした、より効果的な学習効果をもたらす“ゲームからみる情報科学”の授業カリキュラムを設計する(2)。

設計する授業カリキュラムは、授業の目的や対象に合わせてカリキュラムの一部だけの取捨選択も可能なように、学習トピックごとに 30 分程度で完結するシナリオの集合として設計する。また関連するゲームの題材や、題材の調査方法などの情報も合わせてまとめることで、教師がゲームの知識の有無に関わらず本カリキュラムの適用が可能なように整理する。さらに、演習活動が必要な学習トピックについては、授業内演習としてのシナリオ設計とともに、課題や自主学習の形で実践するシナリオも作成し、必要に応じて自主学習支援のツールの設計も検討する。演習時間の確保が難しい場合でも、自主学習を通してそれに準ずる学習効果をもたらす方略の実現を目指す。

設計した授業カリキュラムは、実際の授業において実践し、その有用性を評価しつつ、さらにカリキュラムを改良する(3)。本手法の学習効果を確認した上で、完成した“ゲームからみる情報科学”の授業カリキュラムを、カリキュラムの設計手順も含めて広く情報教育の教育者に公開することが、本研究の最終目標とする。

3. 研究の方法

(調査)

“教養としての情報教育”の調査として、初等中等教育における情報教育、大学の教養教育や教養/リベラルアーツ学部における情報科学系科目についての書籍や実践報告、論文等を収集する。特に平成 25 年度から、高校教科「情報」の新カリキュラムが順次導入されたことを受け、情報教育のシンポジウム/ワークショップ等に参加し、新カリキュラムの実践による学習者の変化について情報収集を行う。

また教材としてのゲーム関連情報について、既刊の書籍等を中心とした文献収集とともに、エンタテインメントコンピューティング分野の論文集やカンファレンス参加も合わせて行い、新旧問わずゲーム開発技術の網羅的な収集と整理を行う。

(カリキュラム作成&評価)

授業カリキュラムは、授業実践とその評価を継続的に繰り返すことで構築していく。授業実践結果の分析としては、出席状況、課題

やテストの解答、またアンケートの回答をもとに、各学習者の授業への意欲と学習内容の理解度との関連、また理解度の個人差が大きい学習トピックに見られる特徴の分析などを統計的に行う。これをもとに、“ゲームを題材に用いる”ことがもたらす学習効果と現状の問題点の本質的な要因を明らかにし、授業カリキュラムの設計を行う。設計した授業カリキュラムは実際の授業にて実践し、前年度の学習効果との比較を意識して、講義の様子を映像に収録しつつアンケートやテスト等を継続的に行い、授業の進め方とそれに対する学習者の様々な反応を記録し、評価の材料とする。

それとともに、シナリオに利用するゲーム題材のリスト、サンプルとしての講義スライド等の教材作成も行う。演習活動が必要と判断した学習トピックについては、演習に相当する自主学習や課題を想定した学習支援ツールの設計を行い、実践評価を想定した試作ツールを実装する。

(発表)

国内外の研究会や学術イベントにおいて、授業カリキュラム設計や授業実践に関する発表を行い、情報教育の研究者と意見交換を行うとともに、本カリキュラムの提供についても周知を図り活用の協力を呼びかける。

また構築したカリキュラムについて国外の国際会議でも発表を行い、本手法の有用性について意見交換を行う。最終的に本研究の成果をまとめて、情報教育をテーマとする論文誌に投稿する。

4. 研究成果

研究期間内は、報告者が所属大学において「テレビゲームからみる情報科学概論」という教養教育科目を開講し、その中でゲームを題材とした情報教育の授業実践を継続的に行った。本科目は対面講義として開講すると同時に、「大学コンソーシアム岡山」の単位互換科目として、県内他大学の学生も遠隔地からリアルタイム受講可能なライブ配信科目としても開講した。

また、情報教育やエンタテインメント関連の学会や研究会に積極的に参加し、研究者や実践現場の教員と情報科学教育、またエンタテインメントの教育活用に関する発表[学会発表1]や意見交換を行った。これらの活動や授業実践を行う過程で、「任意の教員が活用可能な授業カリキュラム」の実現のためには、論文以外の手段で広く一般に授業実践の詳細を公開しておく必要があると考えた。そこで、授業実践やカリキュラム、使用教材をまとめたWebサイトを公開し情報発信することとした。また、授業カリキュラムや使用教材例の紹介記事を学会誌に掲載した[雑誌論文5]。さらに、教材公開サイト構築の過程で得られ

た、本授業特有の教材公開や共有にかかる課題と解決法について整理し、情報教育関係の研究会にて発表を行った[雑誌論文2]。

構築したカリキュラムとその評価結果をもとに、デジタルゲームを題材として活用した情報科学教育の有用性についてまとめた論文を執筆し、採録された[雑誌論文4]。論文文化は当初予定より早い段階で行うことが出来た。また国際会議でも発表を行い[雑誌論文1]、意見交換の中で海外でも本手法の有用性が高いという意見を得られた。

さらに、授業で活用、あるいは自主学習の助けとなる情報教育の教材開発を行った。作成した教材のうち公開可能なものについては、Webサイトに掲載した[その他1]。さらに開発した教材の中から、データベースの学習システムが独立した一定の成果を生み、論文文化を実現できた[雑誌論文3][雑誌論文6]。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計8件)

[1] Hiroyuki Nagataki: “Learning computer science by watching video games”, Proceedings of the 9th Workshop in Primary and Secondary Computing Education (WiPSC 2014), pp. 134-135 (2014-11) (査読有)

[2] 長瀧 寛之: “コンピュータゲームを題材として活用する情報教育の普及に向けての取り組み”、情報処理学会研究報告、Vol. 2014-CE-124、No. 19、pp. 1-4 (コンピュータと教育研究会) (2014-03) (査読無)

[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、Vol. 55、No. 1、pp. 2-15 (2014-01) (査読有)

[4] 長瀧 寛之: “コンピュータゲームを通して情報科学を概観する一般情報教育の授業手法の提案と評価”、情報処理学会論文誌、Vol. 54、No. 1、pp. 2-13 (2013-01) (査読有)

[5] 長瀧 寛之: “ぺた語義：ゲームを題材にした情報科学授業の事例報告”、情報処理 Vol. 54、No. 1、pp. 47-50 (2012-12) (査読無)

[6] 長瀧 寛之、野部 緑、中野 由章、當山 達也、兼宗 進: “高校教科「情報」におけるデータベース授業のための学習支援ツールの提案と普及促進への取り組み”、情報教育シンポジウム SSS2013 論文集 (情報処理学会シンポジウムシリーズ Vol. 2013、

No. 2)、 pp. 189-192 (2013-08) (査読有)

〔学会発表〕 (計 1 件)

[1] 長瀧 寛之: “テレビゲームを題材として”情報の科学”の学習意欲を促す教養教育の授業実践”、第 60 回 中国・四国地区大学教育研究会 情報科学分科会 (2012-06)

〔その他〕

[1] CS-Game: テレビゲームからみる情報科学概論 授業資料集

<http://www.nagataki.com/csgame/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

長瀧寛之 (Nagataki, Hiroyuki)

岡山大学・教育開発センター・准教授

研究者番号: 20351877