6ZF-02

調理動作を用いた論理的思考力育成システムの構築

瀧澤　晴奈†　　時井　真紀‡
筑波大学　情報学群　知識情報・図書館学類†
筑波大学　図書館情報メディア系‡

1. はじめに

近年の教育現場では、既存の教科[1]に加え、2020 年のプログラミング教育の導入[2]によって、論理的思考力育成を目指している。しかし、継続的な思考力育成のためには、定常的に触れる機会がある題材を採用すべきだと考えられる。

料理は、見た目の変化が分かりやすいことに加え、料理レシピをフローチャートに置き換えることが可能[3]であるため、工程の流れや、つながりを把握しやすく、論理的思考力育成の題材として適していると考えた。

従って本研究では、料理を題材としたシステムの構築による論理的思考力の育成を目指した。今回は論理的思考力の中でも、情報の分解・整理の能力、順序・因果関係の把握力や、批判的思考力に注目した。

2. システム

本システムによって調理の疑似体験を実現するため、ユーザーインタフェースとして Kinect を採用し、料理の見た目の変化や、調理の音、身体動作による操作を可能とした。

図 1　システム利用の様子

Development of Logical Thinking Training System Using Cooking Operation
†Seina TAKIZAWA
Collage of Knowledge and Library Sciences, School of Informatics, University of Tsukuba
‡Maki TOKII
Faculty of Library, Information and Media Science, University of Tsukuba

利用者は図 1 のように、自分自身と食材や調理道具が投影されたディスプレイを見ながら、提示される調理指示に従って手を動かし操作を行う。システムは、“正しいレシピ”に従って進むシステム①と、“間違ったレシピ”に従って進むシステム②で構成される。システム①では、はじめに簡単な調理手順を示し、完成品を理解させた後に、順番通りの調理を行わせる。使用すべき食材と調理道具は工程ごと自動的に用意されるため、利用者は必要な作業とその順番を予想して調理動作を行い、食材の見た目の変化を確認しながら料理を完成させる。調理体験によって、レシピに含まれる情報をより細かく分解させることに加え、混ぜる、加熱する等の動作を、“繰り返し”や“条件分岐”に結び付けて理解させる狙いがある。システム②は、正しい調理手順は教えない状態で、レシピの一部の順番を入れ替えた調理を強制的に行わせる。作り方をわざと間違えさせることで、想定と違う料理の見た目や繋がりに違和感をもたせ、工程の関係性の把握や批判的思考力の育成に繋げる。

システム利用後は、利用時の写真とフローチャートで表現された料理レシピを対応づけた、図 2 の振り返り学習用マップが作成される。フローチャートでは、料理完成までの工程を抜け目なく示すことができる。

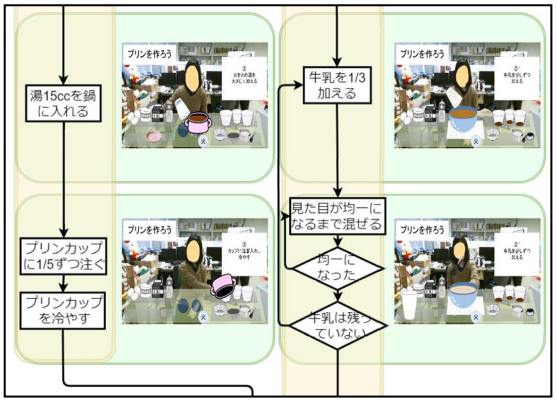


図 2　振り返り学習用マップの一部

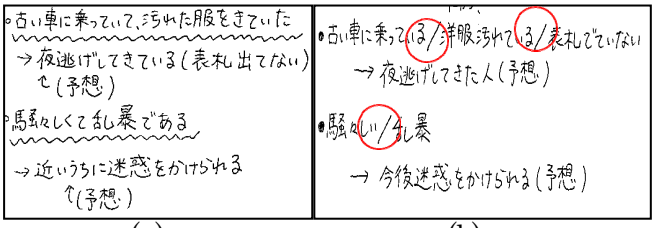
Copyright ©2018 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.

3. 結果

本システムを用いて、筑波大学の学生 10 名を対象に実験を行った。評価方法として、システム利用前後に記述式テストを実施することで、実験対象者の論理的思考力の程度の変化を調査した。テストでは三段論法で結論が導き出されている会話文を出題し、その文を読み取って“分かること”を矢印やイラストなどを用いて自由に表現してもらった。

実験の結果、マップを用いた振り返り学習における書き込みの結果から、“混ぜる”、“加熱する”などの工程がフローチャートのどの範囲で示されているのかを、ある程度認識できていることが確認できた。システムの利用を通して、プログラミング未経験者や、フローチャートになじみがない人も、フローチャートの構成を理解することが可能であることがわかった。これによって工程の分解・整理への理解が深まったと言える。さらに、間違ったレシピのマップをみて、間違っていた具体的な部分を指摘することができた。レシピの工程の順序、どの部分がどのように作用して関係が成り立っているのか、の意識化に繋がった。また、実験数日後に行ったインタビューでは、日常生活の中で本システムの利用を思い出すことがあったとの回答も得られ、継続的な能力育成の動機づけとして作用する可能性も確認できた。

システム利用前後のテストにおいて、10 名中 9 名に、解答の変化が見られた。図 3 のように、一文で解答していた項目を、「/」を用いて言葉を分割して表現しているものや、“分かること”を事実と推測に分けたり、誰に関する事柄なのかを分類して、分類ごと線で囲みまとめて配置するような記述に変化した解答が見られた。また、システム利用前の自らの解答に対し、「そうとは限らない」と批判的に捉えた書き込みや、解答の根拠となる事柄の書き込みの追加などもなされていた。



(a) (b)

図 3 テスト解答の変化(a: 利用前 b: 利用後)

4. 考察

振り返り学習の観察結果と、テスト解答の変化から、システム利用によって論理的思考力育成がなされたと考えられる。

しかし実験の範囲内では、料理経験がない利用者への調査は不十分であり、現システムでは全ての利用者に対して論理的思考力育成の結果が得られるわけでは無いことも考えられる。また、料理経験者でも、普段から論理的思考を意識している人に対しては、更なる能力の向上は期待できない可能性がある。

発展として、システムの中で扱う料理やそのレシピ、材料などを柔軟に変えることで、利用者のレベルに合わせた調理体験を提供することが必要だと考えられる。多くの材料から必要なものを選んだり、次に何をするかなど、利用者自身で考える要素の追加も必要であると思われる。フローチャートを用いたことを利用して、プログラミング教育へとつながるシステムへの改善や、家庭科調理実習の教材への発展も考えられる。

5. おわりに

本研究では、論理的思考力育成を目的として調理動作体験システムを構築した。評価実験の範囲内では、論理的思考力の中の、情報の分解・整理の能力、順序・因果関係の把握力、批判的思考力の向上がみられた。また、インタビューで得られた意見から、システムが、日常生活の中での継続的な能力育成のための動機づけとなりうることも確認された。今後は利用者のレベルに合った内容設定が可能なシステムへの発展と、論理的思考力育成の目的以外でも利用できる、調理体験システムの可能性を考えたい。

参照文献

[1] 峰松弘文. 論理的思考力を高める授業づくりについて：第 1 学年図形領域「三角定規で 15 度の角をつくろう」の授業分析を通して. 佐賀大学教育実践研究. 2013, vol. 29, p. 277-284.

[2] “小学校学習指導要領”. 文部科学省. http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afieldfile/2017/05/12/1384661_4_2.pdf, (参照 2017-12-19).

[3] 吉川祐輔, 宮下芳明. グラフィカルデータフローによる調理レシピプログラミング言語の提案. 情報処理学会研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション(HCI). 2010, vol. 2010-HCI-139, no. 4, p. 1-7.

Copyright ©2018 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.