

様式 VI

博士学位論文調査報告書

論文題目 Enhancing Students' Self-Direction Skill with Learning and
Physical Activity Data

(学習・運動データを用いた学生の自主学習スキルの向上)

申請者氏名 李 慧勇

最終学歴 平成 30 年 3 月

九州大学大学院システム情報科学府情報知能工学専攻修士課程修了
令和 3 年 3 月

京都大学大学院情報学研究科 社会情報学 専攻博士後期課程
研究指導認定見込

学識確認 令和 年 月 日 (論文博士のみ)

論文調査委員 京都大学大学院情報学研究科
(調査委員長) 教授 緒方 広明

論文調査委員 京都大学大学院情報学研究科
教授 黒田 知宏

論文調査委員 京都大学大学院教育学研究科
教授 楠見 孝

(続紙 1)

京都大学	博士 (情報学)	氏名	李 慧勇
論文題目	Enhancing Students' Self-Direction Skill with Learning and Physical Activity Data (学習・運動データを用いた学生の自主学習スキルの向上)		
(論文内容の要旨)			
<p>The 21st century demands the explicit integration of learning and innovation skills, information literacy skills, and life and career skills. Self-direction skill (SDS) has been identified as an increasingly important skill in the education and health domains. Being self-direction would help students to prepare them for success in their future careers, and enables them to engage in lifelong learning. There is a great need for students to develop SDS following the shift from teacher-centered traditional classrooms to learner-centered approaches with advanced technologies.</p> <p>However, students lack the contexts to practice their SDS, have difficulty with the objective assessment of their SDS, and lack the technological support to develop their SDS. To address these issues, a goal-oriented active learning (GOAL) system was developed. The GOAL system integrates theoretical and empirical knowledge of self-directed learning, self-regulated learning, quantified self, and learning analytics into SDS support components.</p> <p>In this work, firstly an activity data-rich environment is built in GOAL by synchronizing students' everyday learning activity data, such as reading logs from an e-book reader and physical activity data such as sleep records from wearable devices. Secondly, affordances are designed in GOAL to engage students in self-direction tasks based on the DAPER (Data collection – Analysis – Planning - Execution monitoring - Reflection) model. Each of the five key sub skills of SDS is defined in a separate view to convey the importance of data sufficiency, status identification, smart planning, regular tracking, and strategic evaluation. While students execute any self-direction tasks with the support of GOAL, the system automatically generates their interaction logs. Thirdly, a scoring rubric for each the SDS sub skill is modeled considering students' specific activity data and general trace data. It has five levels from novice learner (level 0) to skilled learner (level 4) and visualized for the learner. Finally, an automatic adaptive feedback is generated based on the sub skill levels and delivered to learners. Therefore, students are systematically assisted in taking initiatives to “identify their status in contextual activities, set smart goals, monitor their progress, and reflect their strategies”.</p>			

Furthermore, there has been much less understanding of the effects of SDS on learners' self-directed behaviors, activity-related outcomes, and personal attributes. To address this limitation, this thesis investigated the behavioral patterns in learning and health promotion contexts and further explored the effects of SDS on learners' behaviors, outcomes, and personality attributes. One exploratory study was performed to investigate the behavioral patterns of self-redirection without SDS support and find the needs of support. Three evaluation studies were designed and conducted in K-12 educational settings to investigate the effects of SDS on learners' behaviors, outcomes, and personality attributes.

The results of the exploratory study showed the importance of SDS for high English achievers and the support needs of SDS in order to prevent passive procrastination and maintain regular learning. The first evaluation study in learning found that setting specific challenging goals and regular reviewing had benefits on the successful English learning activity. The second evaluation study in health promotion found that self-tracking and self-planning had a crucial role on the sleep promotion activity. Furthermore, the final evaluation study in learning found that the perception of SDS was a critical factor of SDS, affecting self-directed behaviors, activity-related outcomes, and motivation for the activity.

Therefore, this thesis conducted a theoretical and empirical investigation of the technology support for SDS on needs, design, and evaluation. The findings suggest that a timely personalized feedback based on students' perception, behaviors and attributes in self-direction would be helpful to succeed in lifelong learning. The findings have implications for researchers studying SDS support environments and the effects of SDS on learning and health promotion contexts. Practically, the findings provide suggestions for educators seeking to improve students' learning and healthy activity with SDS usage.

(続紙 2)

(論文審査の結果の要旨)

「人生100年時代」の超長寿社会においては、一人一人が「学び続ける能力」や「健康を維持し続ける能力」を身につけることは重要である。そこで本研究では、日常生活での学習と健康に関するデータを収集・分析することで自己主導能力(Self-Direction Skill)の育成を支援するシステムの開発を行った。具体的には、本研究では、以下の2つの観点から研究を行い、研究成果を得た。

1. これまでの自己主導能力の育成においては、学生が実践できる具体的な活動を持たず、客観的な評価が難しいため、技術的なサポートが不足していた。そこで、1年間にわたる英語の学習状況を分析して、自己主導能力の育成のための必要性を調査した。次に、データに基づいて、自己主導能力を数値化する指標として、DAPERモデルを提案し、GOALシステムを構築した。このシステムは、デジタル教材の閲覧履歴などの日常的な学習活動データと活動量計からの歩数や睡眠記録などの健康データを利活用することで、学習者の活動状況を可視化し、フィードバックする機能を提供する。これによって、学習者が「自分の状態を把握し、自分自身で目標を設定し、進捗状況をセルフモニタリングして、結果を振り返る」という各プロセスにおいて適切な支援をできるようになった。
2. また、本研究では、開発したシステムを用いて行動パターンを調査し、自己主導能力と学習者の行動、成果、特性の関係性を調査した。その結果、英語学習の評価実験から、具体的でチャレンジングな目標の設定と定期的な復習は学習活動の向上に効果があることが明らかになった。また、英語学習においては、自己主導能力の自己評価は重要な因子であり、学習者の行動、活動成果、活動へのモチベーションに影響を与えていることが明らかになった。一方、健康活動においては、データ収集と個人の目標設定は睡眠促進活動に重要な役割を果たしていることが明らかになった。

以上のように、本研究は、自己主導能力を育成に向けた学習者の潜在的ニーズを把握し、システムを設計・構築して、システムの有効を検証したものであり、データ駆動型学習支援システムの構築に役立つことを示唆するものである。

よって、本論文は博士(情報学)の学位論文として価値あるものと認める。また、令和3年2月17日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。また、本論文のインターネットでの公表に関しては、(令和5年3月1日までの間)当該論文の全文に代えてその内容を要約したものとすることを認める。

要旨公開可能日：令和 3年 3月 23日以降