

栄養士養成課程における AI と ICT 活用による教育効果の向上について

治京玉記・大阪夕陽丘学園短期大学食物栄養学科・jiky@oyg.ac.jp

山崎明宏・大阪夕陽丘学園短期大学食物栄養学科・a.yamazaki@oyg.ac.jp

〒543-0073 大阪府大阪市天王寺区生玉寺町 7-72・06-6771-5183

【概要】近年、栄養士養成課程では、基礎学力の低下と学修態度・学力のばらつきが問題となっている。本学では新型コロナウイルス感染症対策を契機にオンライン授業の導入が定着し、教育DXを推進しているが、短期大学生としての素養および栄養士必須科目の取得に対して十分な効果が得られていなかった。そこで、新たな教育効果向上のための戦略として、入学前教育にAIドリルをリメディアル教育に教育DXとしてのICT活用とOODAループを導入した。その結果、基礎学力の向上と栄養士必須科目の理解度の向上と本学履修規定による受験資格喪失者の減少が認められた。

キーワード：教育DX推進、ICT、AIドリル、OODAループ、入学前教育

1. 教育改善の目的・目標

近年、高等教育機関における量的拡大と多様化した入試制度が行われた結果、栄養士養成課程においては、基礎学力の低下と学修態度・学力のばらつきが問題となっている。特に、理系科目の習熟度にはかなりの差があり、短期大学生としての素養である数学と化学、および栄養士必須専門基礎科目の取得が困難な学生が年々増えてきている。この結果、栄養士免許を取得できない学生が増加している(図1)。また、本学では、2年次での登録単位数が下記の取得単位ガイドラインに達していない学生や学則必修科目および栄養士免許必修科目の未修得単位がある学生に対して、1年次の前期終了時に特別履修指導を行っている。この特別履修指導対象者も年々増加傾向にある(図2)。

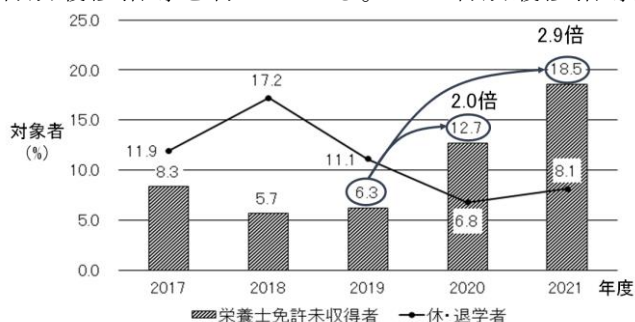


図1. 休・退学者／栄養士免許未取得者の推移

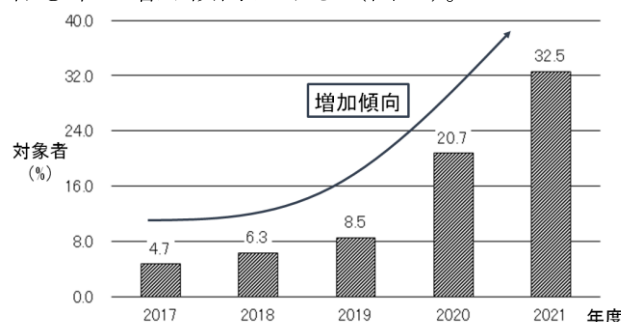


図2. 特別履修指導対象者の推移

そこで、入学者の高校評定の推移を調査したところ、Aランクの増減は認められなかったが、Bランクでは減少し、Cランクや評定を持たない学校からの入学者が増加傾向にあることが明らかとなった(図3)。

すなわち、早急な対策を行わなければ、栄養士免許を取得できない学生がさらに増加することが予測される。ところで、本学では新型コロナウイルス感染症対策を契機にオンライン授業の導入が定着し、文部科学省の考える教育DX(Digital Transformation)推進イメージ^[1]に沿った教育DXに取り組んでいる(図4)。すなわち、第1段階のデジタル化ではアナログのデジタル化として①教学的ポータルシステムUNIPAを導入、第2段階のデジタル化ではデジタル技術の最適化として②オンライン授業の多様化、第3段階のDXでは新たな価値の創出として③1人1台のPC端末導入によって学生一人ひとりの学修環境を均一化させることで様々なICT技術の利活用を行っている。しかしながら、これまでの教育DX推進では、短期大学生としての素養および栄養士必須科目の取得に対して十分ではなかった。そこで、新たな教育効果向上のための戦略として、第4段階AI(Artificial Intelligence)・データサイエンスによるリアルと仮想の融合、第5段階Society 5.0でのヒト中心の社会へとパラダイムシフト

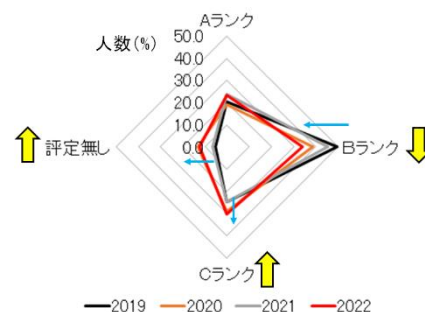


図3. 入学者の高校評定の推移

することで「誰一人取り残さないオーダーメイド教育」を目標とし日々取り組んでいる。まず、入学前教育において教育 AI である AI ドリルによる理系科目の習熟度別学修プログラムを導入した。次いで、初年次教育の基礎科目である食物基礎科学において、AI 教育による習熟度別学修結果を踏まえた TBL 型授業に加え、教育 DX として均一的な個々の学び環境を提供するために 1 人 1 台の PC 端末を用いた Zoom/ハイフレックス型オンライン授業、クリッカー・e-ラーニング等の ICT を活用した双方向型 IT 授業、さらに課外学生サポートとしてスタディサポートを導入することで理系科目の習熟度の統一を図り、短期大学生としての素養の獲得と栄養士必須専門基礎科目が理解できる能力の習得を目的とした。

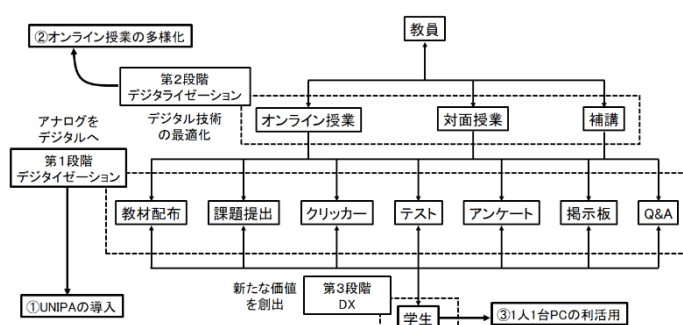


図4. 教育DX推進に向けた本学の取組み

2. 授業概要と教育改善の内容

基礎学力の低下と学修態度・学力のばらつきが危惧される中、AI、TBL、IT を活用した能動的授業の実施が問題解決の糸口であると考えられる。そこで、①入学前教育に教育 AI を導入することで基礎学力のばらつき防止、②リメディアル教育である初年次教育科目食物基礎科学において基礎学力の向上、③栄養士必須専門基礎科目である生化学において栄養士としてのコア知識を取得することで栄養士免許未取得者の防止に取り組んだ。まず、教育 AI による理系科目の習熟度別学修プログラムには、学修支援ソフトとして AI ドリルを入学前教育に導入した。AI ドリルによる習熟度別学修結果からは、全学生が苦手とする課題の把握と個々の課題達成度から個別指導への OODA ループ^[2] による戦略を提示することができた（図5）。次いで、リメディアル教育科目である食物基礎科学においては、全学生が苦手とする課題克服を目的とした TBL 型授業を行い、学生一人ひとりの学修態度のばらつきに対しては、講義スライド情報を個々の PC 画面に表示させることができる Zoom 画面共有機能を用いたミラーリング、クリッカー・e-ラーニング等の ICT を活用することで、学生全員への画面の共有化と随時学生応答が可能な双方向性を高めた授業を行った。さらに、AI ドリルの結果、リメディアル試験（1回目）、そして、リメディアル教育での e-ラーニングによる結果を踏まえた課外学生サポートとしてスタディサポートを導入することで個別指導型事後学修支援を行った（図5）。

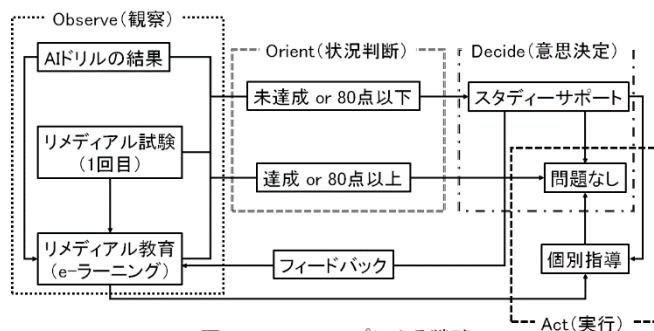


図5. OODAループによる戦略

3. 教育実践による教育効果とその確認

まず、教育 AI である AI ドリルとしては、いくつかの製品から本学に見合った株式会社すららネット社の「すららドリル」を採用した。対象者は、2022 年度入学生予定者 104 名、実施期間は 2022 年 1 月～3 月、実施科目は算数/数学（小学校低学年～高校 1 年生）と理科（小学校高学年～中学 3 年生）とした。その結果、①実施期間 3 カ月間のうち受講が 3 月に集中、またログイン時間が 15 時と 23 時に二分化、②目標達成率は算数/数学 73.1%、理科 76.0%、③AI 解析である「つまずき判定」より、数学では「四捨五入」等、理科では「原子の電子配置」等の項目が理解されていまま現在に至っていたことが明らかとなった。この結果より、①のログイン時間が 23 時の分布から夜型生活リズムの学生を把握することで学修態度の改善、②の目標未達成者をスタディサポートの対象者とし基礎学力の底上げ、③の「つまずき判定」でピックアップされた項目についてはリメディアル教育科目である食物基礎科学において集中的に再教授を行うことで基礎学力のばらつきの防止を図った。さらに入学後の学生アンケートでは、入学前の基礎学力（数学・化学）に対して、AIド

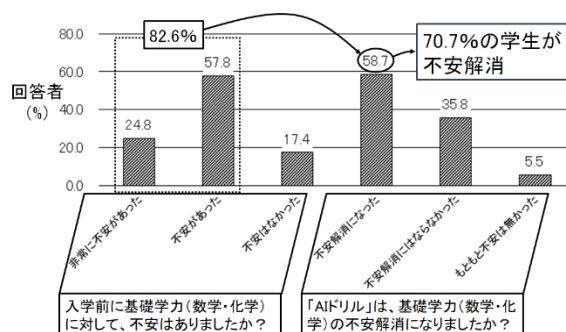


図6. AIドリル導入の心理的効果

リルによる心理的効果を確認した。さらに入学後の学生アンケートでは、入学前の基礎学力（数学・化学）に対して、AIド

ルを導入することで70.7%の学生が不安を解消することができたと回答している(図6)。

次に、リメディアル教育科目である食物基礎科学では、数学と化学を基礎から補習することで短期大学生として素養を養い、栄養士資格を取得するための学修に円滑に引きついでいくことを目的としている。本授業では、2021年度より講義スライドのミラーリング、クリッカー・チャット・eラーニングとICT活用による学生応答を可視化した授業、オープンエデュケーションを用いたアクティブ・ラーニング(ホログラム)、TBL型授業を行っている。本年度はさらに、AIドリルの結果を組み込んだOODAループによる戦略を行った。まず、食物基礎科学の化学において、①AIドリルの結果(Observe)から②未達成者の選別(Orient)を行う。未達成者は、③スタディサポートの利用(Decide)から④問題がない状態になるか個別指導を経て問題がない状態(Act)となる。同様に、リメディアル試験(1回目)と

リメディアル教育でのeラーニングの結果が、80点以下の場合もOODAループを回して行く。この時、必要に応じてスタディサポート(Decide)からリメディアル教育(Observe)へのフィードバックを行った(図5)。その結果、講義アンケートの結果、「授業内容」において「興味を持てた」、「講義/話すスピード」では高い評価が得られている(図7)。さらに、「理解度」において、回を重ねる毎に「59~40%」が減少し、「80%以上」の増加が認められ(図7)、2021年度との比較でも「理解度」が向上している(図8)。また、リメディアル試験の結果、化学では、1回目が10点満点中平均5.9、標準偏差1.7、2回目が平均9.3、標準偏差1.2であった(図9)。数学では、100点満点中1回目が平均57.6、標準偏差15.0、2回目が平均78.9、標準偏差16.9であった(図10)。1回目と2回目の差は、スチューデントのt検定により評価した。解析ソフトは、Excel 2016(Microsoft社)を使用し、有意水準は5%(両側検定)とした。化学と数学共に1回目と2回目の試験結果には有意差が認められた。さらに、経年比較の結果、化学と数学共に大幅に基礎学力が向上している。特に、数学においては、2018年度以降は1回目と2回目の試験結果において有意差が認められていなかったが、本年度は有意差が認められた。

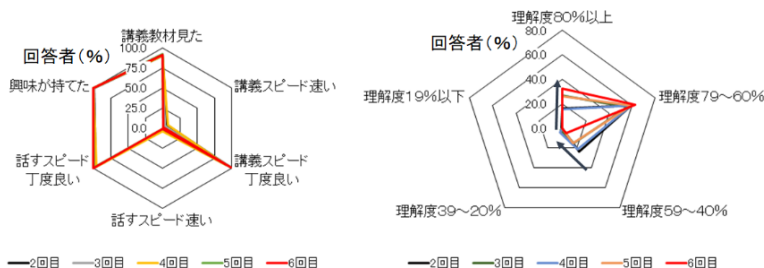


図7. 講義アンケート結果(化学):各回の回答率

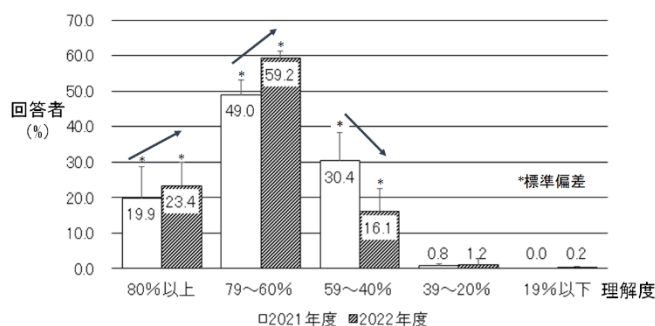


図8. 理解度(化学)の回答率平均の年度比較

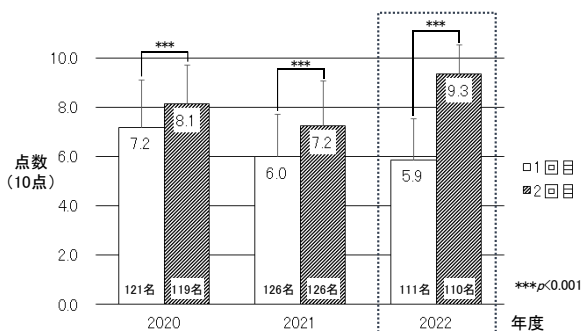


図9. リメディアル試験(化学)の結果:各回の平均点の年度比較

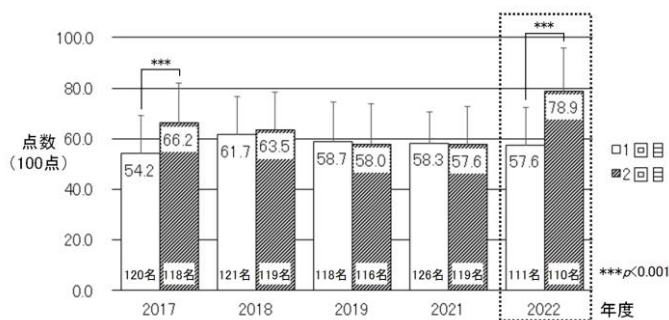


図10. リメディアル試験(数学)の結果:各回の平均点の年度比較

最後に、栄養士必須専門基礎科目である生化学は、人体の構造と機能、食品と衛生、栄養と健康、栄養の指導と多岐にわたる栄養士専門科目のコア科目であり、栄養を学ぶためには必ず理解が必要な科目の1つである。すなわち、生化学が栄養士教育のコア知識であり、生化学を取得することが栄養士免許未取得の抑制に働くと考えられる。生化学も食物基礎科学と同様に、2021年度よりミラーリング、クリッカー・チャット・eラーニング等のICTを双方向授業の実現のために活用した。また、オープンエデュケーションを用いたアクティブ・ラーニング(ホログラム)を導入している。まず、生化学12回分の講義アンケートについて、2021年度との比較を行った(図11)。その結果、「講義・話すス

ピード」は、2021 年度と比較して若干早く感じられた結果であった。一方、「理解度」については、「80%以上」では向上が認められ、「79～60%」と「59～40%」においては分布が集中しており、ばらつきが減少していることが明らかとなった。「39～20%」と「19%以下」では変化がなかった。そこで、「理解度」について 2021 年度との比較を詳細に行った(図 12)。その結果、「59～40%」、「39～20%」と「19%以下」では変化が認められなかったが、「79～60%」では 2022 年度で減少し、「80%以上」では増加していた。このことから、2022 年度では、「79～60%」の減少が「80%以上」の増加にシフトしたと考えられる。

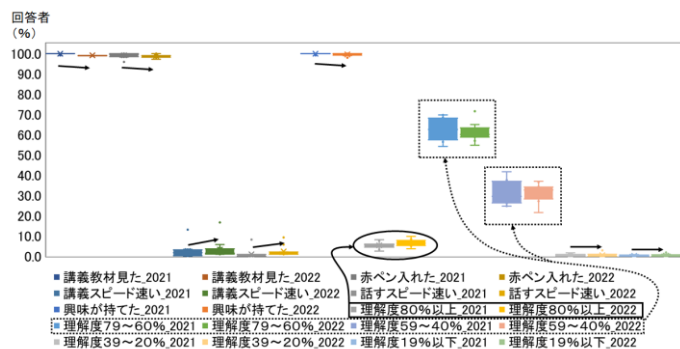


図11. 生化学アンケート結果:12回分の回答率の箱ひげ図

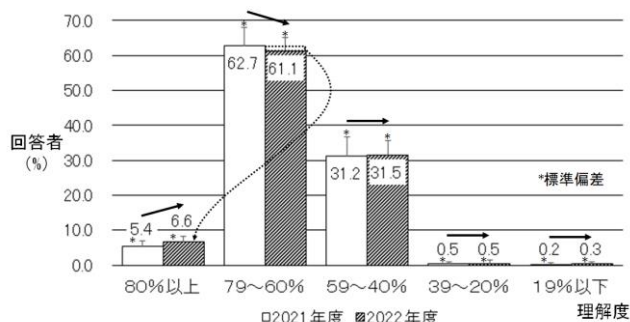


図12. 理解度(生化学):回答率平均の年度比較

また、本学の履修規定では、該当授業科目の欠席時数とその授業科目の規定時間数の 3 分の 1 以上の欠席で受験資格が喪失し、試験および実験実習その他の成績を考慮した上で、59 点～15 点は「不可」とし、合格と認められるに足る成績を示さないが、再試験の資格があるものと定義されている。そこで、生化学における受験資格喪失と定期試験不可の対象者の経年推移を調査した(図 13)。2019 年度以降では受験資格喪失者が 0.8%から 3.0%、3.2%と増加しており、定期試験不可の学生も増加していた。一方、本年度は、2019 年度以前の水準まで受験資格喪失者が減少しており、定期試験における不可者の減少を期待することができよう(図 13)。

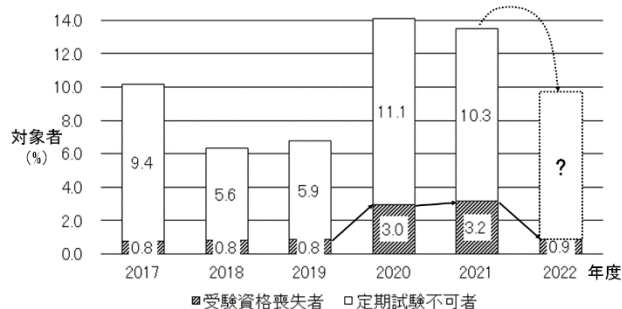


図13. 受験資格喪失/定期試験不可対象者の推移

4. 結果の考察

入学前教育 (AI ドリル) では、ログイン履歴から夜型生活リズム学生の把握と学修態度の改善、AI 解析「つまずき判定」による基礎学力のばらつき防止、さらに入学前の基礎学力 (数学・化学) への不安解消を行うことができた。リメディアル教育 (食物基礎科学) では、AI ドリルとスタディサポートを OODA ループに組み込むことで、短期大学生としての素養である数学と化学の基礎学力の向上が認められた。さらに、栄養士必須専門基礎科目 (生化学) では、理解度の向上と受験資格喪失者の減少が認められた。これらの結果から、入学前教育における AI ドリルの導入は、学修態度の改善から習熟度別学修結果から全学生が苦手とする課題の把握と個々の課題達成度から指導が必要な学生をスタディサポートとリメディアル教育へと導き、リメディアル教育では、教育 DX としての ICT 活用と OODA ループを回すことで基礎学力を向上させ、結果として、栄養士必須専門基礎科目である生化学において、理解度の向上と受験資格喪失者の減少に繋がったと示唆することが出来る。今後の展開として、第 4 段階の AI・データサイエンスをさらに強化することで第 5 段階 Society 5.0 でのヒト中心の社会へとパラダイムシフトすることを目標としている。そこで、AI・データサイエンスの強化としては、①入学前教育での AI ドリルの継続、②栄養士専門科目への AI ドリルの新規導入、そして③AI リテラシー教育として AI・データサイエンス科目の新規開講を順次行っていく予定である。

謝辞

授業アンケートに回答してくれた学生全員に感謝します。

参考文献

- [1] 桐生崇、基調講演「教育 DX と教育データの利活用の現状と今後」、教育情報研究、37、37-51. (2021)
- [2] 入江仁之、OODA ループ思考入門、ダイヤモンド社、(2019)