

ਪੰਜਾਬੀ ਸੱਭਿਆਚਾਰ 'ਤੇ ਨਕਲੀ ਬੁੱਧੀ ਦਾ ਪ੍ਰਭਾਵ

ਸੁਰਜੀਤ ਸਿੰਘ

ਟੀ.ਜੀ.ਟੀ. ਪੰਜਾਬੀ,

ਸਰਕਾਰੀ ਸਹਿ-ਸਿੱਖਿਆ ਸੈਕੰਡਰੀ ਸਕੂਲ, ਪੱਛਮੀ ਆਜ਼ਾਦ ਨਗਰ, ਦਿੱਲੀ

Email-id: surjitsekhon0001@gmail.com

(<https://orcid.org/0009-0007-9458-8309>)

ਸਾਰ: - ਆਰਟੀਫੀਸ਼ੀਅਲ ਇੰਟੈਲੀਜੈਂਸ ਕੁਦਰਤੀ ਭਾਸ਼ਾ ਪ੍ਰੋਸੈਸਿੰਗ, ਬੋਲੀ ਪਛਾਣ, ਮਸ਼ੀਨ ਅਨੁਵਾਦ, ਡਿਜੀਟਾਈਜ਼ੇਸ਼ਨ, ਜਨਰੇਟਿਵ ਸਮੱਗਰੀ ਅਤੇ ਡਿਜੀਟਲ ਵਿਰਾਸਤ ਤਕਨਾਲੋਜੀਆਂ ਰਾਹੀਂ ਭਾਰਤ ਵਿੱਚ ਪੰਜਾਬੀ ਦੇ ਭਾਸ਼ਾਈ, ਸਾਹਿਤਕ ਅਤੇ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਵਾਤਾਵਰਣ ਨੂੰ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਮੁੜ ਆਕਾਰ ਦੇ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਇਹ ਸਮੀਖਿਆ ਇਸ ਗੱਲ ਦੀ ਜਾਂਚ ਕਰਦੀ ਹੈ ਕਿ ਏਆਈ ਪੰਜਾਬੀ ਭਾਸ਼ਾ ਦੀ ਸੰਭਾਲ, ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਉਤਪਾਦਨ, ਪਛਾਣ, ਅੰਤਰ-ਪੀੜ੍ਹੀ ਪ੍ਰਸਾਰਣ ਅਤੇ ਵਿਰਾਸਤ ਸਥਿਰਤਾ ਨੂੰ ਕਿਵੇਂ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਕਰ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਅਧਿਐਨ 2022 ਅਤੇ 2026 ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ਿਤ ਸੈਕੰਡਰੀ ਡੇਟਾ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦਾ ਹੈ, ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਪੀਅਰ-ਸਮੀਖਿਆ ਕੀਤੇ ਖੋਜ ਪੱਤਰ, ਸਮੀਖਿਆ ਅਧਿਐਨ ਅਤੇ ਪੰਜਾਬੀ ਅਤੇ ਭਾਰਤੀ-ਭਾਸ਼ਾ ਏਆਈ 'ਤੇ ਵਿਦਵਤਾਪੂਰਨ ਕਾਨਫਰੰਸ ਖੋਜ ਸ਼ਾਮਲ ਹੈ। ਖੋਜਾਂ ਪੰਜਾਬੀ ਅਤੇ ਭਾਰਤੀ ਏਆਈ ਸਰੋਤਾਂ ਦੇ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਵਿਸਥਾਰ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ, ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਸਪੀਚ ਕਾਰਪੋਰਾ, ਗੁਰਮੁਖੀ ਮਾਨਤਾ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ, ਬਹੁ-ਭਾਸ਼ਾਈ ਅਨੁਵਾਦ ਡੇਟਾਸੈੱਟ ਅਤੇ ਸੱਭਿਆਚਾਰ-ਅਧਾਰਿਤ ਮਾਪਦੰਡ ਸ਼ਾਮਲ ਹਨ। ਇਸ ਦੇ ਨਾਲ ਹੀ, ਭਾਸ਼ਾਈ ਘੱਟ ਪ੍ਰਤੀਨਿਧਤਾ, ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਪੱਖਪਾਤ, ਪ੍ਰਮਾਣਿਕਤਾ ਚਿੰਤਾਵਾਂ, ਗਲਤ ਜਾਣਕਾਰੀ, ਡੇਟਾ ਮਾਲਕੀ ਅਤੇ ਬੌਧਿਕ-ਸੰਪੱਤੀ ਅਨਿਸ਼ਚਿਤਤਾ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਚੁਣੌਤੀਆਂ ਹਨ। ਸਮੀਖਿਆ ਇਹ ਸਿੱਟਾ ਕੱਢਦੀ ਹੈ ਕਿ ਏਆਈ ਮਨੁੱਖੀ-ਕੇਂਦਰਿਤ, ਭਾਈਚਾਰਕ-ਭਾਗੀਦਾਰੀ ਅਤੇ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਜਵਾਬਦੇਹ ਢਾਂਚੇ ਰਾਹੀਂ ਤਾਇਨਾਤ ਕੀਤੇ ਜਾਣ 'ਤੇ ਪੰਜਾਬੀ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਸੰਭਾਲ ਅਤੇ ਪਹੁੰਚਯੋਗਤਾ ਨੂੰ ਮਜ਼ਬੂਤ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ।

ਕੀਵਰਡਸ: ਆਰਟੀਫੀਸ਼ੀਅਲ ਇੰਟੈਲੀਜੈਂਸ; ਪੰਜਾਬੀ ਸੱਭਿਆਚਾਰ; ਪੰਜਾਬੀ ਭਾਸ਼ਾ; ਗੁਰਮੁਖੀ; ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਵਿਰਾਸਤ; ਜਨਰੇਟਿਵ ਏ.ਆਈ.

1.0 ਜਾਣ-ਪਛਾਣ

ਆਰਟੀਫੀਸ਼ੀਅਲ ਇੰਟੈਲੀਜੈਂਸ (AI) ਸੰਚਾਰ, ਗਿਆਨ ਉਤਪਾਦਨ, ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਪ੍ਰਗਟਾਵੇ ਅਤੇ ਵਿਰਾਸਤ ਦੀ ਸੰਭਾਲ ਨੂੰ ਆਕਾਰ ਦੇਣ ਵਾਲੀ ਇੱਕ ਵੱਡੀ ਤਕਨੀਕੀ ਸ਼ਕਤੀ ਵਜੋਂ ਉਭਰਿਆ ਹੈ, ਜਿਸ ਨਾਲ ਭਾਰਤ ਵਿੱਚ ਪੰਜਾਬੀ ਸੱਭਿਆਚਾਰ ਦੇ ਅਧਿਐਨ ਲਈ ਇਸਦਾ ਪ੍ਰਭਾਵ ਵਧਦਾ ਜਾ ਰਿਹਾ ਹੈ [1]। ਭਾਰਤ ਦੇ ਬਹੁ-ਭਾਸ਼ਾਈ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਦ੍ਰਿਸ਼ ਵਿੱਚ ਪੰਜਾਬੀ ਇੱਕ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਸਥਾਨ ਰੱਖਦਾ ਹੈ, 2011 ਦੀ ਮਰਦਮਸ਼ੁਮਾਰੀ ਵਿੱਚ 33,124,726 ਵਿਅਕਤੀਆਂ ਨੇ ਪੰਜਾਬੀ ਨੂੰ ਆਪਣੀ ਮਾਤ ਭਾਸ਼ਾ ਵਜੋਂ ਦਰਜ ਕੀਤਾ ਹੈ, ਜੋ ਕਿ ਭਾਰਤ ਦੀ ਆਬਾਦੀ ਦਾ ਲਗਭਗ 2.74% ਹੈ, ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ AI-ਮਾਧਿਅਮ ਤਕਨਾਲੋਜੀਆਂ ਦੇ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਨਤੀਜਿਆਂ ਦੀ ਜਾਂਚ ਕਰਨ ਲਈ ਇੱਕ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਭਾਸ਼ਾਈ ਭਾਈਚਾਰਾ ਬਣਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ [2]। AI-ਅਧਾਰਤ ਅਨੁਵਾਦ, ਬੋਲੀ ਪਛਾਣ, ਟੈਕਸਟ ਨਿਰਮਾਣ, ਆਪਟੀਕਲ ਅੱਖਰ ਪਛਾਣ ਅਤੇ ਸਿਫਾਰਸ਼ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਦਾ ਵਾਧਾ ਪੰਜਾਬੀ ਲਈ ਡਿਜੀਟਲ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਵਧੇਰੇ ਵਿਆਪਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਹਿੱਸਾ ਲੈਣ ਦੇ ਨਵੇਂ ਮੌਕੇ ਪੈਦਾ ਕਰ ਰਿਹਾ ਹੈ, ਹਾਲਾਂਕਿ ਤਕਨੀਕੀ ਪ੍ਰਭਾਵਸ਼ੀਲਤਾ ਭਾਸ਼ਾ ਡੇਟਾ ਦੀ

ਉਪਲਬਧਤਾ ਅਤੇ ਗੁਣਵੱਤਾ ਨਾਲ ਨੇੜਿਓਂ ਜੁੜੀ ਹੋਈ ਹੈ [3]। ਪੰਜਾਬੀ ਆਟੋਮੈਟਿਕ ਸਪੀਚ ਰਿਕੋਗਨੀਸ਼ਨ 'ਤੇ ਹਾਲੀਆ ਖੋਜ ਇਸ ਚੁਣੌਤੀ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦੀ ਹੈ: 2024 ਦੇ ਇੱਕ ਅਧਿਐਨ ਨੇ ਇੱਕ ਅਸਲੀ ਪੰਜਾਬੀ ਸਪੀਚ ਸੰਗ੍ਰਹਿ ਵਿਕਸਤ ਕੀਤਾ ਜਿਸ ਵਿੱਚ 2,429 ਵਾਕਾਂ ਅਤੇ 4 ਘੰਟੇ ਦੀ ਬੋਲੀ ਸੀ, ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਲਗਭਗ 80,000 ਵਾਕਾਂ ਅਤੇ 170 ਘੰਟੇ ਦੀ ਬੋਲੀ ਦਾ ਇੱਕ ਸਿੰਥੈਟਿਕ ਸੰਗ੍ਰਹਿ ਸੀ, ਜੋ ਕਿ ਕੰਪਿਊਟੇਸ਼ਨਲ ਸਰੋਤਾਂ ਦੇ ਵਿਸਥਾਰ ਅਤੇ ਮਜ਼ਬੂਤ ਪੰਜਾਬੀ-ਭਾਸ਼ਾ ਡੇਟਾਸੈਟਾਂ ਦੀ ਨਿਰੰਤਰ ਲੋੜ ਦੇਵਾਂ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ [3]। ਭਾਰਤ ਦਾ ਵਿਆਪਕ AI ਬੁਨਿਆਦੀ ਢਾਂਚਾ ਵੀ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਫੈਲ ਰਿਹਾ ਹੈ; ਸਰਕਾਰ ਨੇ ਪੰਜ ਸਾਲਾਂ ਵਿੱਚ ₹10,371.92 ਕਰੋੜ ਦੇ ਖਰਚੇ ਨਾਲ ਇੰਡੀਆਈਏਆਈ ਮਿਸ਼ਨ ਨੂੰ ਪ੍ਰਵਾਨਗੀ ਦਿੱਤੀ, ਜਦੋਂ ਕਿ ਬਾਅਦ ਦੀ ਸਰਕਾਰੀ ਰਿਪੋਰਟਿੰਗ ਨੇ ਰਾਸ਼ਟਰੀ ਕੰਪਿਊਟਿੰਗ ਸਮਰੱਥਾ ਵਿੱਚ 10,000 GPU's ਦੇ ਸ਼ੁਰੂਆਤੀ ਟੀਚੇ ਤੋਂ 38,000 GPU's ਤੱਕ ਵਾਧਾ ਦਰਸਾਇਆ, ਇੱਕ ਵਿਸ਼ਾਲ ਤਕਨੀਕੀ ਵਾਤਾਵਰਣ ਬਣਾਇਆ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਭਾਰਤੀ-ਭਾਸ਼ਾ AI ਐਪਲੀਕੇਸ਼ਨ ਵਿਕਸਤ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ [4,5]। ਬਹੁ-ਭਾਸ਼ਾਈ ਏਆਈ ਦਾ ਸਮਕਾਲੀ ਪੈਮਾਨਾ ਭਾਸ਼ੀਨੀ ਵਿੱਚ ਹੋਰ ਵੀ ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਜੋ ਵਰਤਮਾਨ ਵਿੱਚ 33+ ਭਾਸ਼ਾਵਾਂ, 21+ ਭਾਸ਼ਾ ਸੇਵਾਵਾਂ, 318+ ਏਆਈ ਮਾਡਲਾਂ ਅਤੇ 8 ਬਿਲੀਅਨ ਤੋਂ ਵੱਧ ਅਨੁਮਾਨਾਂ ਦੀ ਰਿਪੋਰਟ ਕਰਦਾ ਹੈ, ਜੋ ਏਆਈ-ਸਮਰਥਿਤ ਭਾਰਤੀ-ਭਾਸ਼ਾ ਸੰਚਾਰ ਦੇ ਵਧਦੇ ਸੰਸਥਾਗਤਕਰਨ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ [6]। ਪੰਜਾਬੀ ਸੱਭਿਆਚਾਰ ਲਈ, ਇਹ ਵਿਕਾਸ ਡਿਜੀਟਲ ਸੰਭਾਲ, ਸਾਹਿਤ ਅਤੇ ਲੋਕਧਾਰਾਵਾਂ ਤੱਕ ਵਿਆਪਕ ਪਹੁੰਚ, ਸਵੈਚਾਲਿਤ ਭਾਸ਼ਾ ਪ੍ਰਸਾਰਣ, ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਦਸਤਾਵੇਜ਼ ਅਤੇ ਸੰਗੀਤ ਅਤੇ ਵਿਜ਼ੂਅਲ ਪ੍ਰਗਟਾਵੇ ਦੇ ਨਵੇਂ ਰੂਪਾਂ ਦੀ ਸਹੂਲਤ ਦੇ ਸਕਦੇ ਹਨ, ਜਦੋਂ ਕਿ ਪ੍ਰਮਾਣਿਕਤਾ, ਐਲਗੋਰਿਦਮਿਕ ਪੱਖਪਾਤ, ਮਾਲਕੀ, ਪ੍ਰਤੀਨਿਧਤਾ ਅਤੇ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਅਰਥਾਂ ਦੇ ਸਮਰੂਪੀਕਰਨ ਬਾਰੇ ਵੀ ਸਵਾਲ ਉਠਾਉਂਦੇ ਹਨ [1,3,7]। ਯੂਨੈਸਕੋ ਨੇ ਇਸ ਗੱਲ 'ਤੇ ਜ਼ੋਰ ਦਿੱਤਾ ਹੈ ਕਿ ਏਆਈ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਵਿਭਿੰਨਤਾ ਅਤੇ ਭਾਸ਼ਾ ਸੰਭਾਲ ਦਾ ਸਮਰਥਨ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ ਪਰ ਇੱਕੋ ਸਮੇਂ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਸਮੱਗਰੀ ਦੀ ਇਕਾਗਰਤਾ ਨੂੰ ਤੇਜ਼ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਭਾਸ਼ਾਈ ਅਤੇ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਬਹੁਲਵਾਦ ਲਈ ਜੋਖਮ ਪੈਦਾ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ, ਜਿਸ ਨਾਲ ਮਨੁੱਖੀ-ਕੇਂਦਰਿਤ ਅਤੇ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਸੰਵੇਦਨਸ਼ੀਲ ਪਹੁੰਚਾਂ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੋ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ [7]। ਪੰਜਾਬੀ ਵਿਰਾਸਤ ਅਜਿਹੀ ਪੁੱਛਗਿੱਛ ਲਈ ਇੱਕ ਖਾਸ ਤੌਰ 'ਤੇ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਖੇਤਰ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦੀ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਯੂਨੈਸਕੋ ਨੇ 2014 ਵਿੱਚ ਪੰਜਾਬ ਦੇ ਜੰਡਿਆਲਾ ਗੁਰੂ ਦੇ ਠਠੇਰਿਆਂ ਦੇ ਰਵਾਇਤੀ ਪਿੱਤਲ ਅਤੇ ਤਾਂਬੇ ਦੇ ਸ਼ਿਲਪ ਨੂੰ ਉੱਕਰੀ ਸੀ, ਪਰਿਵਾਰ ਅਤੇ ਭਾਈਚਾਰਕ ਗਿਆਨ ਦੁਆਰਾ ਸੰਚਾਰਿਤ ਅਭਿਆਸ ਨੂੰ ਮਾਨਤਾ ਦੇਣਾ [8]। ਸਿੱਟੇ ਵਜੋਂ, ਏਆਈ ਅਤੇ ਪੰਜਾਬੀ ਸੱਭਿਆਚਾਰ ਦੇ ਅਧਿਐਨ ਲਈ ਨਾ ਸਿਰਫ਼ ਤਕਨੀਕੀ ਮੌਕਿਆਂ ਵੱਲ ਧਿਆਨ ਦੇਣ ਦੀ ਲੋੜ ਹੈ, ਸਗੋਂ ਉਨ੍ਹਾਂ ਤਰੀਕਿਆਂ ਵੱਲ ਵੀ ਧਿਆਨ ਦੇਣ ਦੀ ਲੋੜ ਹੈ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨਾਲ ਡਿਜੀਟਲ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਸਮਕਾਲੀ ਭਾਰਤ ਵਿੱਚ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਯਾਦਦਾਸ਼ਤ, ਭਾਸ਼ਾ ਅਭਿਆਸਾਂ, ਪਛਾਣ, ਰਚਨਾਤਮਕਤਾ ਅਤੇ ਅੰਤਰ-ਪੀੜ੍ਹੀ ਸੰਚਾਰ ਨੂੰ ਮੁੜ ਆਕਾਰ ਦੇ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ [1,7,8]।

1.1. ਅਧਿਐਨ ਦੇ ਉਦੇਸ਼

1. ਇਹ ਜਾਂਚ ਕਰਨ ਲਈ ਕਿ ਕਿਵੇਂ AI ਭਾਰਤ ਵਿੱਚ ਪੰਜਾਬੀ ਭਾਸ਼ਾ ਦੀ ਵਰਤੋਂ, ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਉਤਪਾਦਨ ਅਤੇ ਡਿਜੀਟਲ ਸੰਚਾਰ ਨੂੰ ਬਦਲ ਰਿਹਾ ਹੈ।
2. ਪੰਜਾਬੀ ਸਾਹਿਤ, ਲੋਕਧਾਰਾ ਅਤੇ ਵਿਰਾਸਤ ਦੀ ਸੰਭਾਲ ਅਤੇ ਸੰਚਾਰ ਵਿੱਚ ਏਆਈ ਦੇ ਯੋਗਦਾਨ ਦੀ ਪਛਾਣ ਕਰਨਾ।
3. ਪੰਜਾਬੀ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਭਾਗੀਦਾਰੀ ਲਈ ਭਾਸ਼ਣ, ਅਨੁਵਾਦ ਅਤੇ ਉਤਪਤੀ ਤਕਨਾਲੋਜੀਆਂ ਦੁਆਰਾ ਪੈਦਾ ਕੀਤੇ ਮੌਕਿਆਂ ਦਾ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਕਰਨਾ।
4. ਭਾਸ਼ਾਈ ਪੱਖਪਾਤ, ਪ੍ਰਮਾਣਿਕਤਾ, ਮਾਲਕੀ ਅਤੇ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਸਮਰੂਪੀਕਰਨ ਨਾਲ ਜੁੜੇ ਜੋਖਮਾਂ ਦੀ ਜਾਂਚ ਕਰਨਾ।
5. ਪੰਜਾਬੀ ਸੱਭਿਆਚਾਰ ਨਾਲ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਸਮਾਵੇਸ਼ੀ ਅਤੇ ਜ਼ਿੰਮੇਵਾਰ ਏਆਈ ਸ਼ਮੂਲੀਅਤ ਲਈ ਭਵਿੱਖ ਦੀਆਂ ਦਿਸ਼ਾਵਾਂ ਦਾ ਪ੍ਰਸਤਾਵ ਦੇਣਾ।

1.2. ਖੋਜ ਵਿਧੀ

ਇਹ ਅਧਿਐਨ 2014-2026 ਦੀ ਮਿਆਦ ਨੂੰ ਕਵਰ ਕਰਨ ਵਾਲਾ ਇੱਕ ਸੈਕੰਡਰੀ-ਡੇਟਾ-ਅਧਾਰਤ ਸਮੀਖਿਆ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀਕੋਣ ਅਪਣਾਉਂਦਾ ਹੈ, ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਪੀਅਰ-ਸਮੀਖਿਆ ਕੀਤੇ ਜਰਨਲ ਲੇਖਾਂ, ਖੋਜ ਡੇਟਾਸੈੱਟਾਂ, ਸਰਕਾਰੀ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ਨਾਂ, ਅਧਿਕਾਰਤ ਨੀਤੀ ਦਸਤਾਵੇਜ਼ਾਂ, ਯੂਨੈਸਕੋ ਰਿਕਾਰਡਾਂ, ਜਨਗਣਨਾ ਸਮੱਗਰੀ ਅਤੇ ਭਰੋਸੇਯੋਗ ਡਿਜੀਟਲ ਭੰਡਾਰਾਂ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਸਬੂਤ ਸ਼ਾਮਲ ਹਨ। ਸਾਹਿਤ ਨੂੰ ਪੰਜਾਬੀ ਭਾਸ਼ਾ ਤਕਨਾਲੋਜੀਆਂ, ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਸੰਭਾਲ, ਸਾਹਿਤ, ਲੋਕਧਾਰਾ, ਸੰਗੀਤ, ਡਿਜੀਟਲ ਮੀਡੀਆ, ਵਿਰਾਸਤ, ਪਛਾਣ ਅਤੇ ਏਆਈ ਸ਼ਾਸਨ ਦੇ ਆਲੇ-ਦੁਆਲੇ ਥੀਮੈਟਿਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਸੰਗਠਿਤ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। 2014 ਅਤੇ 2026 ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ਿਤ ਵਿਦਵਤਾਪੂਰਨ ਅਤੇ ਸੰਸਥਾਗਤ ਸਰੋਤਾਂ ਨੂੰ ਤਰਜੀਹ ਦਿੱਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਜੋ ਤਕਨੀਕੀ ਵਿਕਾਸ ਅਤੇ ਸਮਕਾਲੀ ਨੀਤੀਗਤ ਤਬਦੀਲੀਆਂ ਨੂੰ ਢੁਕਵੇਂ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾ ਸਕੇ। ਇੱਕ ਯੋਜਨਾਬੱਧ ਅਤੇ ਪਾਰਦਰਸ਼ੀ ਸਮੀਖਿਆ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਢੁਕਵੀਂ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਸਖ਼ਤ ਸਾਹਿਤ ਸੰਸਲੇਸ਼ਣ ਲਈ ਸਰੋਤਾਂ ਦੇ ਐਡਹਾਕ ਸੰਕਲਨ ਦੀ ਬਜਾਏ ਸਪਸ਼ਟ ਤੌਰ 'ਤੇ ਪਰਿਭਾਸ਼ਿਤ ਖੋਜ, ਚੋਣ ਅਤੇ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣਾਤਮਕ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੀ ਲੋੜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

2.0 ਨਕਲੀ ਬੁੱਧੀ ਅਤੇ ਪੰਜਾਬੀ ਭਾਸ਼ਾਈ-ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਪਰਿਆਵਰਣ ਪ੍ਰਣਾਲੀ

2.1 ਏਆਈ-ਅਧਾਰਤ ਪੰਜਾਬੀ ਭਾਸ਼ਾ ਤਕਨਾਲੋਜੀਆਂ: ਕੁਦਰਤੀ ਭਾਸ਼ਾ ਪ੍ਰੋਸੈਸਿੰਗ, ਮਸ਼ੀਨ ਅਨੁਵਾਦ, ਬੋਲੀ ਪਛਾਣ ਅਤੇ ਗੁਰਮੁਖੀ ਡਿਜੀਟਾਈਜ਼ੇਸ਼ਨ

ਆਰਟੀਫੀਸ਼ੀਅਲ ਇੰਟੈਲੀਜੈਂਸ ਨੇ ਤਕਨੀਕੀ ਸਥਿਤੀਆਂ ਨੂੰ ਬਦਲਣਾ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰ ਦਿੱਤਾ ਹੈ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਤਹਿਤ ਪੰਜਾਬੀ ਲਿਖੀ, ਬੋਲੀ, ਖੋਜੀ, ਅਨੁਵਾਦ ਕੀਤੀ ਅਤੇ ਪੁਰਾਲੇਖਬੱਧ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ, ਹਾਲਾਂਕਿ ਕਈ ਕੰਪਿਊਟੇਸ਼ਨਲ ਵਾਤਾਵਰਣਾਂ ਵਿੱਚ ਪੰਜਾਬੀ ਨੂੰ ਇੱਕ ਮੁਕਾਬਲਤਨ ਘੱਟ-ਸਰੋਤ ਭਾਸ਼ਾ ਵਜੋਂ ਮੰਨਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ [9]। ਹਾਲੀਆ ਪੰਜਾਬੀ ਬੋਲੀ ਖੋਜ ਨੇ ਤਿੰਨ ਲੇਬਲ ਵਾਲੇ ਸਰੋਤ ਤਿਆਰ ਕੀਤੇ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਅਸਲ-ਭਾਸ਼ਣ ਕਾਰਪਸ ਅਤੇ ਦੋ ਸਿੰਥੈਟਿਕ ਡੇਟਾਸੈੱਟ ਸ਼ਾਮਲ ਹਨ, ਜੋ ਸੀਮਤ ਭਾਸ਼ਾਈ ਸਰੋਤਾਂ ਤੋਂ ਮਸ਼ੀਨ-ਪੜ੍ਹਨਯੋਗ ਪੰਜਾਬੀ ਵੱਲ ਗਤੀ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ [9]। ਘੱਟ-ਸਰੋਤ ਵਾਲੀਆਂ ਭਾਸ਼ਾਵਾਂ ਲਈ ਟ੍ਰਾਂਸਫਰ ਲਰਨਿੰਗ 'ਤੇ 2024 ਦਾ ਇੱਕ ਅਧਿਐਨ ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਪੰਜਾਬੀ/ਪੰਜਾਬੀ ਸਮੇਤ ਭਾਸ਼ਾਵਾਂ ਲਈ NLP ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਨ ਨੂੰ ਬਿਹਤਰ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਬਹੁ-ਭਾਸ਼ਾਈ ਪ੍ਰੀ-ਟ੍ਰੇਡ ਮਾਡਲਾਂ ਦੀ ਪਛਾਣ ਕਰਦਾ ਹੈ, ਜਦੋਂ ਕਿ ਭਾਸ਼ਾਈ ਅਤੇ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਸੂਖਮਤਾ ਨਾਲ ਸਬੰਧਤ ਨਿਰੰਤਰ ਸਮੱਸਿਆਵਾਂ ਦਾ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਨ ਵੀ ਕਰਦਾ ਹੈ [10]।

ਵਿਆਪਕ ਇੰਡਿਕ ਐਨਐਲਪੀ ਈਕੋਸਿਸਟਮ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਪੰਜਾਬੀ ਬਹੁ-ਭਾਸ਼ਾਈ ਭਾਰਤੀ ਏਆਈ ਬੁਨਿਆਦੀ ਢਾਂਚੇ [11] ਤੋਂ ਅਲੱਗ-ਥਲੱਗ ਵਿਕਸਤ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ। ਇੰਡਿਕਐਕਸਐਨਐਲਪੀ ਨੇ 11 ਭਾਰਤੀ ਭਾਸ਼ਾਵਾਂ ਨੂੰ ਕਵਰ ਕਰਨ ਵਾਲਾ ਇੱਕ ਅਨੁਮਾਨ ਬੈਚਮਾਰਕ ਪੇਸ਼ ਕੀਤਾ, ਜੋ ਬਹੁ-ਭਾਸ਼ਾਈ ਭਾਸ਼ਾ ਦੀ ਸਮਝ ਲਈ ਸਰੋਤਾਂ ਦੀ ਵੱਧ ਰਹੀ ਉਪਲਬਧਤਾ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ [11]। ਇੰਡਿਕਐਨਐਲਪੀ ਨੇ ਬਾਅਦ ਵਿੱਚ ਪੰਜ ਕੁਦਰਤੀ-ਭਾਸ਼ਾ-ਉਤਪਾਦਨ ਕਾਰਜਾਂ ਅਤੇ 11 ਭਾਰਤੀ ਭਾਸ਼ਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਲਗਭਗ 8 ਮਿਲੀਅਨ ਉਦਾਹਰਣਾਂ ਵਿਕਸਤ ਕੀਤੀਆਂ, ਜਿਸ ਨਾਲ ਇਹ ਪਤਾ ਚੱਲਿਆ ਕਿ ਏਆਈ ਸਿਸਟਮ ਭਾਰਤੀ-ਭਾਸ਼ਾ ਸਮੱਗਰੀ ਨੂੰ ਕਿਵੇਂ ਵਧਾਉਂਦੇ, ਸੰਖੇਪ ਅਤੇ ਬਦਲ ਸਕਦੇ ਹਨ [12]। ਸਮਾਨੰਤਰ ਕਾਰਪਸ ਨੇ 11 ਭਾਰਤੀ ਭਾਸ਼ਾਵਾਂ ਵਿੱਚ 49.7 ਮਿਲੀਅਨ ਅੰਗਰੇਜ਼ੀ-ਭਾਸ਼ਾਈ ਵਾਕ ਜੋੜਿਆਂ ਨੂੰ ਅੱਗੇ ਇਕੱਠਾ ਕੀਤਾ, ਜਦੋਂ ਕਿ ਅੰਗਰੇਜ਼ੀ-ਪਿਵੇਟਿਡ ਐਕਸਟਰੈਕਸ਼ਨ ਨੇ 55 ਭਾਰਤੀ ਭਾਸ਼ਾ ਜੋੜਿਆਂ ਵਿੱਚ 83.4 ਮਿਲੀਅਨ ਵਾਕ ਜੋੜੇ ਪੈਦਾ ਕੀਤੇ, ਅਨੁਵਾਦ ਅਤੇ ਅੰਤਰ-ਭਾਸ਼ਾ ਪਹੁੰਚ ਲਈ ਇੱਕ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਕੰਪਿਊਟੇਸ਼ਨਲ ਬੁਨਿਆਦ ਬਣਾਈ [13]।

ਸਾਰਣੀ 1. ਪੰਜਾਬੀ ਅਤੇ ਭਾਰਤੀ ਭਾਸ਼ਾਵਾਂ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਿਤ AI ਵਿਕਾਸ ਦੇ ਚੁਣੇ ਹੋਏ ਮਾਤਰਾਤਮਕ ਸੂਚਕ

ਏਆਈ/ਭਾਸ਼ਾਈ ਸਰੋਤ	ਅੰਕੜਾ ਸੂਚਕ	ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ-ਭਾਸ਼ਾਈ ਮਹੱਤਵ	ਹਵਾਲਾ.
ਪੰਜਾਬੀ ਅਸਲੀ ਭਾਸ਼ਣ ਸੰਗ੍ਰਹਿ	2,429 ਵਾਕ; 4 ਘੰਟੇ	ਪੰਜਾਬੀ ASR ਵਿਕਾਸ ਲਈ ਭਾਸ਼ਣ ਸਮੱਗਰੀ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦਾ ਹੈ।	[9] (ਪਬਮੇਡ ਸੈਂਟਰਲ (PMC))
ਪੰਜਾਬੀ ਸਿੰਥੈਟਿਕ ਬੋਲੀ ਸਰੋਤ	≈80,000 ਕਥਨ; 170 ਘੰਟੇ	ਮਸ਼ੀਨ-ਪੜ੍ਹਨਯੋਗ ਪੰਜਾਬੀ ਬੋਲੀ ਦੀ ਉਪਲਬਧਤਾ ਦਾ ਵਿਸਤਾਰ ਕਰਦਾ ਹੈ	[9] (ਸਾਇੰਸ ਡਾਇਰੈਕਟ)
ਇੰਡਿਕਐਕਸਐਨਐਲਆਈ	11 ਭਾਸ਼ਾਵਾਂ	ਬਹੁ-ਭਾਸ਼ਾਈ ਭਾਸ਼ਾ-ਸਮਝ ਦੇ ਮੁਲਾਂਕਣ ਨੂੰ ਸਮਰੱਥ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ	[11] (ACL ਸੰਗ੍ਰਹਿ)
ਇੰਡਿਕਐਨਐਲਜੀ	≈8 ਮਿਲੀਅਨ ਉਦਾਹਰਣਾਂ; 5 ਕਾਰਜ; 11 ਭਾਸ਼ਾਵਾਂ	ਭਾਰਤੀ-ਭਾਸ਼ਾ ਦੇ ਟੈਕਸਟ ਦੇ ਨਿਰਮਾਣ ਅਤੇ ਪਰਿਵਰਤਨ ਦਾ ਸਮਰਥਨ ਕਰਦਾ ਹੈ।	[12] (ACL ਸੰਗ੍ਰਹਿ)
ਸਮਾਨੰਤਰ	49.7 ਮਿਲੀਅਨ ਵਾਕ ਜੋੜੇ; 11 ਭਾਸ਼ਾਵਾਂ	ਮਸ਼ੀਨ-ਅਨੁਵਾਦ ਬੁਨਿਆਦੀ ਢਾਂਚੇ ਨੂੰ ਮਜ਼ਬੂਤ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ	[13] (ACL ਸੰਗ੍ਰਹਿ)
ਅੰਗਰੇਜ਼ੀ-ਧੁਰੀ ਵਿਸਤਾਰ	83.4 ਮਿਲੀਅਨ ਵਾਕ ਜੋੜੇ; 55 ਭਾਰਤੀ ਭਾਸ਼ਾਵਾਂ ਦੇ ਜੋੜੇ	ਅੰਤਰ-ਭਾਰਤੀ ਅਨੁਵਾਦ ਮਾਰਗਾਂ ਦਾ ਸਮਰਥਨ ਕਰਦਾ ਹੈ	[13] (ACL ਸੰਗ੍ਰਹਿ)

IndicBART 11 ਭਾਰਤੀ ਭਾਸ਼ਾਵਾਂ ਅਤੇ ਅੰਗਰੇਜ਼ੀ ਲਈ ਇੱਕ ਬਹੁ-ਭਾਸ਼ਾਈ ਕ੍ਰਮ-ਤੋਂ-ਕ੍ਰਮ ਮਾਡਲ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਕੇ ਇਸ ਵਿਕਾਸ ਦੇ ਇੱਕ ਹੋਰ ਪੜਾਅ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ, ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਯੋਗ ਅਨੁਵਾਦ ਅਤੇ ਅਤਿ ਸੰਖੇਪ ਕਾਰਜਾਂ [14] 'ਤੇ ਕਾਫ਼ੀ ਵੱਡੇ ਬਹੁ-ਭਾਸ਼ਾਈ ਮਾਡਲਾਂ ਨਾਲ ਮੁਕਾਬਲੇਬਾਜ਼ੀ ਦਿਖਾਉਂਦੇ ਹਨ। IndicGenBench ਇਸ ਭਾਸ਼ਾਈ ਮੁਲਾਂਕਣ ਵਾਤਾਵਰਣ ਨੂੰ 29 ਭਾਰਤੀ ਭਾਸ਼ਾਵਾਂ, 13 ਲਿਪੀਆਂ ਅਤੇ 4 ਭਾਸ਼ਾ ਪਰਿਵਾਰਾਂ ਤੱਕ ਵਧਾਉਂਦਾ ਹੈ, ਅਤੇ GPT-3.5, GPT-4, PaLM 2 ਅਤੇ LLaMA ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਭਾਰਤੀ ਭਾਸ਼ਾਵਾਂ ਅਤੇ ਅੰਗਰੇਜ਼ੀ [15] ਵਿਚਕਾਰ ਇੱਕ ਨਿਰੰਤਰ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਨ ਪਾੜਾ ਪਾਇਆ। IndicIRSuite 11 ਭਾਰਤੀ ਭਾਸ਼ਾਵਾਂ ਲਈ ਬਹੁ-ਭਾਸ਼ਾਈ ਜਾਣਕਾਰੀ-ਪ੍ਰਾਪਤੀ ਸਰੋਤ ਜੋੜਦਾ ਹੈ, ਚੁਣੇ ਹੋਏ ਬੇਸਲਾਈਨਾਂ ਦੇ ਮੁਕਾਬਲੇ MRR@10 ਵਿੱਚ ਔਸਤਨ 47.47% ਸੁਧਾਰ ਦੀ ਰਿਪੋਰਟ ਕਰਦਾ ਹੈ, ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਡਿਜੀਟਲ ਗਿਆਨ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਵਿੱਚ ਵਧੇਰੇ ਪ੍ਰਭਾਵਸ਼ਾਲੀ ਪੰਜਾਬੀ ਜਾਣਕਾਰੀ ਖੋਜ ਦੀਆਂ ਸੰਭਾਵਨਾਵਾਂ ਨੂੰ ਵਧਾਉਂਦਾ ਹੈ [16]।

ਵੱਡੇ ਭਾਰਤੀ-ਭਾਸ਼ਾ ਡੇਟਾਸੈਟਾਂ ਦਾ ਉਭਾਰ ਪੰਜਾਬੀ ਲਈ ਖਾਸ ਤੌਰ 'ਤੇ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ IndicLLMSuite 22 ਭਾਸ਼ਾਵਾਂ, ਲਗਭਗ 251 ਬਿਲੀਅਨ ਟੋਕਨ ਅਤੇ 74.8 ਮਿਲੀਅਨ ਹਦਾਇਤ-ਜਵਾਬ ਜੋੜੇ ਕਵਰ ਕਰਦਾ ਹੈ, ਜੋ ਬਹੁ-ਭਾਸ਼ਾਈ ਵੱਡੇ ਭਾਸ਼ਾ ਮਾਡਲਾਂ ਦੇ ਵਿਕਾਸ ਲਈ ਇੱਕ ਬਹੁਤ ਮਜ਼ਬੂਤ ਆਧਾਰ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦਾ ਹੈ [17]। ਇਸ ਦੇ ਨਾਲ ਹੀ, Indic-QA ਬੈਚਮਾਰਕ ਨੇ ਪਾਇਆ ਕਿ ਬਹੁ-ਭਾਸ਼ਾਈ LLM ਘੱਟ-ਸਰੋਤ ਵਾਲੀਆਂ ਭਾਰਤੀ ਭਾਸ਼ਾਵਾਂ 'ਤੇ ਕਮਜ਼ੋਰ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ ਕਿਉਂਕਿ ਸਿਖਲਾਈ ਡੇਟਾ ਵਿੱਚ ਮਜ਼ਬੂਤ ਅੰਗਰੇਜ਼ੀ-ਭਾਸ਼ਾ ਪੱਖਪਾਤ ਹੈ, ਇਹ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਡੇਟਾਸੈਟਾਂ ਦਾ ਸੰਖਿਆਤਮਕ ਵਿਸਥਾਰ ਆਪਣੇ ਆਪ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਸਹੀ ਪੰਜਾਬੀ AI ਦੀ ਗਰੰਟੀ ਨਹੀਂ ਦਿੰਦਾ ਹੈ [18]। ਇਹ ਖੋਜਾਂ ਦਰਸਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ ਕਿ ਪੰਜਾਬੀ ਡਿਜੀਟਾਈਜ਼ੇਸ਼ਨ ਨੂੰ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਆਧਾਰਿਤ ਕਾਰਪਸ ਨਿਰਮਾਣ, ਉਪਭਾਸ਼ਾ ਸੰਵੇਦਨਸ਼ੀਲਤਾ ਅਤੇ ਮਨੁੱਖੀ ਪ੍ਰਮਾਣਿਕਤਾ

[18] ਵੱਲ ਤਕਨੀਕੀ ਉਪਲਬਧਤਾ ਤੋਂ ਪਰੇ ਅੱਗੇ ਵਧਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।

2.2 ਪੰਜਾਬੀ ਸਾਹਿਤ, ਲੋਕਧਾਰਾ, ਮੌਖਿਕ ਪਰੰਪਰਾਵਾਂ ਅਤੇ ਅਮੂਰਤ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਵਿਰਾਸਤ ਦੀ ਸੰਭਾਲ ਅਤੇ ਸੰਚਾਰ ਲਈ ਨਕਲੀ ਬੁੱਧੀ

ਏਆਈ-ਅਧਾਰਤ ਸੰਭਾਲ ਨਾਜ਼ੁਕ ਪੰਜਾਬੀ ਹੱਥ-ਲਿਖਤਾਂ, ਛਪੀਆਂ ਲਿਖਤਾਂ, ਮੌਖਿਕ ਬਿਰਤਾਂਤਾਂ ਅਤੇ ਲੋਕ-ਕਥਾਵਾਂ ਨੂੰ ਖੋਜਣਯੋਗ ਡਿਜੀਟਲ ਸਰੋਤਾਂ ਵਿੱਚ ਬਦਲਣ ਦੀਆਂ ਸੰਭਾਵਨਾਵਾਂ ਪੈਦਾ ਕਰਦੀ ਹੈ [22]। ਸ਼ਾਹਮੁਖੀ ਪੰਜਾਬੀ 'ਤੇ ਖੋਜ ਨੇ 14 ਡੋਮੇਨਾਂ ਨੂੰ ਕਵਰ ਕਰਨ ਵਾਲਾ 0.13-ਮਿਲੀਅਨ-ਸ਼ਬਦਾਂ ਦਾ ਸੰਤੁਲਿਤ ਸੰਗ੍ਰਹਿ ਵਿਕਸਤ ਕੀਤਾ, ਜਿਸ ਵਿੱਚ 95.35% ਅੰਤਰ-ਐਨੋਟੇਟਰ ਸਮਝੌਤਾ, 0.94 ਐਸਤ ਕਪਾ ਗੁਣਾਂਕ, 96.11 ਐਫ-ਸਕੋਰ ਅਤੇ 96.12% ਸ਼ੁੱਧਤਾ ਹੈ, ਇਹ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਕਿਵੇਂ ਕੰਪਿਊਟੇਸ਼ਨਲ ਐਨੋਟੇਸ਼ਨ ਭਾਸ਼ਾਈ ਢਾਂਚਿਆਂ ਨੂੰ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਰੱਖਣ ਵਿੱਚ ਮਦਦ ਕਰ ਸਕਦੀ ਹੈ ਜੋ ਡਿਜੀਟਲ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਲਈ ਪਹੁੰਚ ਤੋਂ ਬਾਹਰ ਰਹਿ ਸਕਦੇ ਹਨ [22]। ਗੁਰਮੁਖੀ-ਕੋਦਿਤ ਖੋਜ ਇਹ ਵੀ ਦਰਸਾਉਂਦੀ ਹੈ ਕਿ ਡੂੰਘੀ-ਸਿਖਲਾਈ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਇਤਿਹਾਸਕ ਅਤੇ ਸਮਕਾਲੀ ਪੰਜਾਬੀ ਲਿਪੀ ਨੂੰ ਵਧਦੀ ਉੱਚ ਸ਼ੁੱਧਤਾ ਨਾਲ ਪਛਾਣ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ, ਕਿਤਾਬਾਂ, ਅਖ਼ਬਾਰਾਂ, ਹੱਥ-ਲਿਖਤਾਂ ਅਤੇ ਹੋਰ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਕੀਮਤੀ ਰਿਕਾਰਡਾਂ ਦੇ ਡਿਜੀਟਾਈਜ਼ੇਸ਼ਨ ਦਾ ਸਮਰਥਨ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ [23]।

ਸਾਰਣੀ 2. ਗੁਰਮੁਖੀ ਅਤੇ ਪੰਜਾਬੀ ਡਿਜੀਟਾਈਜ਼ੇਸ਼ਨ ਲਈ ਮਾਤਰਾਤਮਕ ਸਬੂਤ

ਐਪਲੀਕੇਸ਼ਨ	ਡਾਟਾਸੈੱਟ/ਪ੍ਰੋਜੈਕਟ	ਰਿਪੋਰਟ ਕੀਤਾ ਨਤੀਜਾ	ਹਵਾਲਾ
ਸ਼ਾਹਮੁਖੀ ਪੀਓਐਸ ਕਾਰਪਸ	0.13 ਮਿਲੀਅਨ ਸ਼ਬਦ; 14 ਡੋਮੇਨ	95.35% ਸਹਿਮਤੀ; $\kappa=0.94$	[22] (ਸਾਇੰਸ ਡਾਇਰੈਕਟ)
ਸ਼ਾਹਮੁਖੀ ਪੀਓਐਸ ਟੈਗਿੰਗ	ਨਿਊਰਲ BiLSTM ਸਿਸਟਮ	96.11 ਐਫ-ਸਕੋਰ; 96.12% ਸ਼ੁੱਧਤਾ	[22] (ਸਾਇੰਸ ਡਾਇਰੈਕਟ)
ਗੁਰਮੁਖੀ ਹੱਥ ਲਿਖਤ ਸ਼ਬਦ ਵਰਗੀਕਰਨ	24,000 ਤਸਵੀਰਾਂ; 500 ਲੇਖਕ; ਪ੍ਰੋਜੈਕਟ ਵਿੱਚ ਰਿਪੋਰਟ ਕੀਤੇ ਗਏ 12/24 ਵਰਗ	99.73% ਤੱਕ ਸ਼ੁੱਧਤਾ	[24] (ਰਿਸਰਚਗੇਟ)
ਗੁਰਮੁਖੀ ਅਖ਼ਬਾਰ ਦਾ ਖਾਕਾ	500 ਅਖ਼ਬਾਰਾਂ ਦੀਆਂ ਤਸਵੀਰਾਂ; 5 ਕਲਾਸਾਂ	95.53% ਸ਼ੁੱਧਤਾ	[25] (QTanalyticsName)
ਪੰਜਾਬੀ-ਹਿੰਦੀ ਬ੍ਰੇਲ NMT	600,000-ਆਈਟਮ ਪੈਰਲਲ ਕਾਰਪਸ	BLEU 26.34 → 36.66 ਸਿੰਟੈਕਸ ਵਾਧੇ ਦੇ ਨਾਲ	[26] (ਸਾਇੰਸ ਡਾਇਰੈਕਟ)
ਗੈਰ-ਮੂਲ ਪੰਜਾਬੀ ਏ.ਐਸ.ਆਰ.	ਪੰਜਾਬੀ-ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਧੁਨੀ/ਭਾਸ਼ਾ ਮਾਡਲਿੰਗ	16.41% WER	[27] (ਸਾਇੰਸ ਡਾਇਰੈਕਟ)

ਇੱਕ ਖਾਸ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਭਾਵ ਇਹ ਹੈ ਕਿ AI ਪੰਜਾਬੀ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਪੁਰਾਲੇਖਾਂ ਵਿੱਚ OCR, ਖੋਜ, ਅਨੁਵਾਦ, ਟੈਕਸਟ-ਟੂ-ਸਪੀਚ ਅਤੇ ਸਪੀਚ-ਟੂ-ਟੈਕਸਟ ਫੰਕਸ਼ਨਾਂ ਨੂੰ ਸਮਰੱਥ ਬਣਾ ਕੇ ਸਾਹਿਤਕ ਸੰਭਾਲ ਨੂੰ ਮੌਜੂਦਾ ਸਮੇਂ ਦੀ ਪਹੁੰਚਯੋਗਤਾ ਨਾਲ ਜੋੜ ਸਕਦਾ ਹੈ [23]। ਗੁਰਮੁਖੀ ਸ਼ਬਦ ਵਰਗੀਕਰਨ ਖੋਜ ਨੇ 500 ਉਪਭੋਗਤਾਵਾਂ ਤੋਂ ਇਕੱਠੇ ਕੀਤੇ 24,000 ਹੱਥ ਲਿਖਤ ਸ਼ਬਦ ਚਿੱਤਰਾਂ

ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ, ਜਿਸਦੀ ਰਿਪੋਰਟ ਕੀਤੀ ਗਈ ਸਿਖਰ ਸ਼ੁੱਧਤਾ 99.73% ਹੈ, ਜੋ ਕਿ ਇਤਿਹਾਸਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਹੱਥ ਲਿਖਤ ਨੂੰ ਮੁੜ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਅਤੇ ਇਸਨੂੰ ਡਿਜੀਟਲ ਤੌਰ 'ਤੇ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆਯੋਗ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਡੂੰਘੀ ਸਿੱਖਿਆ ਦੀ ਸੰਭਾਵਨਾ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦੀ ਹੈ [24]। ਪੰਜਾਬੀ ਅਖ਼ਬਾਰ ਡਿਜੀਟਾਈਜ਼ੇਸ਼ਨ ਨੇ ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਗ੍ਰਾਫਿਕਸ ਹਟਾਉਣ ਵਿੱਚ 96.22% ਸ਼ੁੱਧਤਾ ਅਤੇ ਕਾਲਮ ਖੋਜ ਵਿੱਚ 95.53% ਸ਼ੁੱਧਤਾ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤੀ, ਇਹ ਦਰਸਾਉਂਦੀ ਹੈ ਕਿ AI ਗੁੰਝਲਦਾਰ ਅਖ਼ਬਾਰ ਪੁਰਾਲੇਖਾਂ ਨੂੰ ਵਧੇਰੇ ਵਰਤੋਂ ਯੋਗ ਡਿਜੀਟਲ ਸੰਗ੍ਰਹਿ ਵਿੱਚ ਕਿਵੇਂ ਬਦਲ ਸਕਦਾ ਹੈ [25]। ਪੰਜਾਬੀ-ਹਿੰਦੀ ਬ੍ਰੇਲ ਅਨੁਵਾਦ ਖੋਜ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਵੀ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਸੰਟੈਕਸ ਵਧਾਉਣ ਨੇ 600,000-ਆਈਟਮ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਸੰਗ੍ਰਹਿ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹੋਏ BLEU ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਨ ਨੂੰ 26.34 ਤੋਂ 36.66 ਤੱਕ ਵਧਾ ਦਿੱਤਾ ਹੈ, ਪੰਜਾਬੀ ਭਾਸ਼ਾ ਤਕਨਾਲੋਜੀ ਨੂੰ ਪਹੁੰਚਯੋਗਤਾ ਅਤੇ ਸਮਾਵੇਸ਼ ਨਾਲ ਜੋੜਿਆ ਹੈ [26]। 2025 ਦੇ ਗੈਰ-ਮੂਲ ਪੰਜਾਬੀ ASR ਅਧਿਐਨ ਨੇ 16.41% ਸ਼ਬਦ-ਗਲਤੀ ਦਰ ਦੀ ਰਿਪੋਰਟ ਕੀਤੀ, ਜੋ ਦਰਸਾਉਂਦੀ ਹੈ ਕਿ ਬੋਲੀ ਪਰਸਪਰ ਪ੍ਰਭਾਵ ਵਿੱਚ ਸੁਧਾਰ ਹੋ ਰਿਹਾ ਹੈ ਜਦੋਂ ਕਿ ਸ਼ੁੱਧਤਾ ਵਿਭਿੰਨ ਪੰਜਾਬੀ ਉਪਭੋਗਤਾਵਾਂ ਲਈ ਇੱਕ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਤਕਨੀਕੀ ਚੁਣੌਤੀ ਬਣੀ ਹੋਈ ਹੈ [27]।

3.0 ਪੰਜਾਬੀ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਉਤਪਾਦਨ ਅਤੇ ਪ੍ਰਗਟਾਵੇ ਦਾ ਏਆਈ-ਯੋਗ ਪਰਿਵਰਤਨ

3.1 ਜਨਰੇਟਿਵ ਏਆਈ, ਪੰਜਾਬੀ ਸੰਗੀਤ, ਸਿਨੇਮਾ, ਸੋਸ਼ਲ ਮੀਡੀਆ, ਵਿਜ਼ੂਅਲ ਕਲਚਰ ਅਤੇ ਸਮਕਾਲੀ ਰਚਨਾਤਮਕ ਅਭਿਆਸ

ਜਦੋਂ ਪੰਜਾਬੀ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਉਤਪਾਦਨ ਸੰਭਾਲ ਤੋਂ ਸਰਗਰਮ ਪੀੜ੍ਹੀ, ਰੀਮਿਕਸਿੰਗ ਅਤੇ ਸਰਕੂਲੇਸ਼ਨ [34] ਵਿੱਚ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ AI ਦਾ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਮਹੱਤਵ ਹੋਰ ਵੀ ਸਪੱਸ਼ਟ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਜਨਰੇਟਿਵ AI ਟੈਕਸਟੁਅਲ, ਸੰਗੀਤਕ ਅਤੇ ਵਿਜ਼ੂਅਲ ਪੈਟਰਨਾਂ ਨੂੰ ਇੱਕ ਪੈਮਾਨੇ 'ਤੇ ਦੁਬਾਰਾ ਪੈਦਾ ਜਾਂ ਬਦਲ ਸਕਦਾ ਹੈ ਜੋ ਰਵਾਇਤੀ ਦਸਤੀ ਉਤਪਾਦਨ ਤੋਂ ਬੁਨਿਆਦੀ ਤੌਰ 'ਤੇ ਵੱਖਰਾ ਹੈ, ਪੰਜਾਬੀ ਕਵਿਤਾ, ਸੰਗੀਤ, ਵੀਡੀਓ, ਸਿਨੇਮਾ ਅਤੇ ਵਿਜ਼ੂਅਲ ਡਿਜ਼ਾਈਨ [35] ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਯੋਗਾਂ ਦੇ ਮੌਕੇ ਪੈਦਾ ਕਰਦਾ ਹੈ। AI-ਉਤਪੰਨ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਉਤਪਾਦਾਂ 'ਤੇ ਖੋਜ ਨੇ ਪਾਇਆ ਕਿ ਜਨਰੇਟਿਵ ਸਿਸਟਮ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਅਤੇ ਸਿਰਜਣਾਤਮਕ ਉਤਪਾਦਾਂ ਦੇ ਨਵੇਂ ਰੂਪ ਬਣਾ ਕੇ ਅਮੂਰਤ ਵਿਰਾਸਤ ਦੀ ਸਥਿਰਤਾ ਵਿੱਚ ਯੋਗਦਾਨ ਪਾ ਸਕਦੇ ਹਨ, ਹਾਲਾਂਕਿ ਅਜਿਹੇ ਆਉਟਪੁੱਟ ਦਾ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਮੁੱਲ ਇਸ ਗੱਲ 'ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਪ੍ਰਮਾਣਿਕਤਾ ਅਤੇ ਮਨੁੱਖੀ ਭਾਗੀਦਾਰੀ ਨੂੰ ਕਿਵੇਂ ਬਣਾਈ ਰੱਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ [34]।

ਜਨਰੇਟਿਵ ਏਆਈ ਅਤੇ ਰਚਨਾਤਮਕਤਾ 'ਤੇ ਹਾਲੀਆ ਖੋਜ 64 ਅਧਿਐਨਾਂ ਦੀ ਪਛਾਣ ਕਰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਟੈਕਸਟ-ਟੂ-ਟੈਕਸਟ, ਟੈਕਸਟ-ਟੂ-ਇਮੇਜ ਅਤੇ ਟੈਕਸਟ-ਟੂ-ਮਿਊਜ਼ਿਕ ਸਿਸਟਮਾਂ ਨੂੰ ਵੱਖਰਾ ਕਰਦੀ ਹੈ, ਜੋ ਕਿ ਰਚਨਾਤਮਕ ਗਤੀਵਿਧੀ ਵਿੱਚ ਏਆਈ ਦੀ ਉੱਭਰ ਰਹੀ ਭੂਮਿਕਾ ਦੀ ਵਿਸ਼ਾਲਤਾ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦੀ ਹੈ [46]। ਪੰਜਾਬੀ ਸੰਗੀਤ ਅਤੇ ਸਿਨੇਮਾ ਲਈ, ਇਸਦਾ ਮਤਲਬ ਹੈ ਕਿ ਏਆਈ ਗੀਤਾਂ ਦੀ ਡਰਾਫਟਿੰਗ, ਉਪਸਿਰਲੇਖ ਅਨੁਵਾਦ, ਵੇਕਲ ਸਿੰਥੇਸਿਸ, ਵਿਜ਼ੂਅਲ ਪ੍ਰਯੋਗ, ਬਹਾਲੀ ਅਤੇ ਦਰਸ਼ਕਾਂ ਨੂੰ ਨਿਸ਼ਾਨਾ ਬਣਾਉਣ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ, ਪਰ ਇਹ ਵਿਰਾਸਤ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਾਪਤ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਸ਼ੈਲੀ ਅਤੇ ਮਸ਼ੀਨ ਦੁਆਰਾ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ ਨਕਲ [47] ਵਿਚਕਾਰ ਸੀਮਾ ਨੂੰ ਵੀ ਧੁੰਦਲਾ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਅਨੁਸਾਰ ਕਾਪੀਰਾਈਟ ਖੋਜ ਕੇਂਦਰੀ ਬਣ ਗਈ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਜਨਰੇਟਿਵ ਸੰਗੀਤ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਨ ਪੈਦਾ ਕਰ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ, ਸ਼ੈਲੀਆਂ ਦੀ ਨਕਲ ਕਰ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਮੌਜੂਦਾ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਉਤਪਾਦਨ ਦੇ ਪਹਿਲੂਆਂ ਨੂੰ ਦੁਬਾਰਾ ਪੈਦਾ ਕਰ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ, ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾ ਅਤੇ ਮੁਆਵਜ਼ੇ ਬਾਰੇ ਸਵਾਲ ਉਠਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ [49]।

ਪੰਜਾਬੀ ਡਿਜੀਟਲ ਸੱਭਿਆਚਾਰ ਪਹਿਲਾਂ ਹੀ ਭਾਸ਼ਾ ਅਤੇ ਸਿਰਜਣਾਤਮਕ ਐਨਲਾਈਨ ਪਛਾਣ ਵਿਚਕਾਰ ਇੱਕ ਮਜ਼ਬੂਤ ਸਬੰਧ

ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ, ਅਤੇ AI ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਸਮੱਗਰੀ ਨੂੰ ਵਧੇਰੇ ਖੋਜਯੋਗ, ਅਨੁਕੂਲ ਅਤੇ ਵਿਅਕਤੀਗਤ ਬਣਾ ਕੇ ਇਸ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਤੇਜ਼ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ [28]। ਪੰਜਾਬੀ ਅਤੇ ਸੇਤਸਵਾਨਾ ਸੋਸ਼ਲ-ਮੀਡੀਆ ਸਮੱਗਰੀ ਦੇ ਅਧਿਐਨ ਵਿੱਚ ਮਾਰਚ 2022-ਮਾਰਚ 2023 ਦੌਰਾਨ 15,332 ਪੰਜਾਬੀ ਫੇਸਬੁੱਕ ਟੈਕਸਟ ਪੋਸਟਾਂ ਅਤੇ 21,451 ਪੰਜਾਬੀ ਐਕਸ/ਟਵਿੱਟਰ ਪੋਸਟਾਂ ਮਿਲੀਆਂ, ਜੋ ਰੋਜ਼ਾਨਾ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਉਤਪਾਦਨ ਵਿੱਚ ਜਨਰੇਟਿਵ AI ਦੇ ਪੂਰੇ ਏਕੀਕਰਨ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਹੀ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਡਿਜੀਟਲ ਭਾਸ਼ਾਈ ਭਾਗੀਦਾਰੀ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ [28]। ਇਸੇ ਅਧਿਐਨ ਨੇ ਫੇਸਬੁੱਕ 'ਤੇ 5,533 ਪੰਜਾਬੀ ਕਹਾਣੀਆਂ ਦਰਜ ਕੀਤੀਆਂ, ਜਦੋਂ ਕਿ 2,139 ਸੇਤਸਵਾਨਾ ਕਹਾਣੀਆਂ ਸਨ, ਜੋ ਡਿਜੀਟਲ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਪ੍ਰਸਾਰਣ ਲਈ ਬਿਰਤਾਂਤਕ ਸਮੱਗਰੀ ਦੀ ਮਹੱਤਤਾ ਨੂੰ ਉਜਾਗਰ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ [28]।

ਸਾਰਣੀ 3. ਪੰਜਾਬੀ ਡਿਜੀਟਲ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਭਾਗੀਦਾਰੀ ਦੇ ਮਾਤਰਾਤਮਕ ਸੂਚਕ

ਸਮੱਗਰੀ ਦੀ ਕਿਸਮ	ਪੰਜਾਬੀ ਖੰਡ	ਤੁਲਨਾ/ਗਣਨਾ ਕੀਤਾ ਸੂਚਕ	ਹਵਾਲਾ.
ਫੇਸਬੁੱਕ ਟੈਕਸਟ ਪੋਸਟਾਂ	15,332	ਕੁੱਲ 36,783 ਪੰਜਾਬੀ ਟੈਕਸਟ-ਪੋਸਟ ਵਾਲੀਅਮ ਦਾ ਹਿੱਸਾ	[28] (ਸੋਜ਼ ਜਰਨਲਜ਼)
X/ਟਵਿੱਟਰ ਟੈਕਸਟ ਪੋਸਟਾਂ	21,451	ਫੇਸਬੁੱਕ ਟੈਕਸਟ-ਪੋਸਟ ਵਾਲੀਅਮ ਨਾਲੋਂ 6,119 ਪੋਸਟਾਂ ਵੱਧ	[28] (ਸੋਜ਼ ਜਰਨਲਜ਼)
ਫੇਸਬੁੱਕ ਫੋਟੋਆਂ	1,533	ਦੇਵਾਂ ਪਲੇਟਫਾਰਮਾਂ 'ਤੇ ਰਿਕਾਰਡ ਕੀਤੀਆਂ ਗਈਆਂ ਅੱਧੀਆਂ ਤੋਂ ਵੱਧ ਪੰਜਾਬੀ ਫੋਟੋ ਪੋਸਟਾਂ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ।	[28] (ਸੋਜ਼ ਜਰਨਲਜ਼)
ਐਕਸ/ਟਵਿੱਟਰ ਫੋਟੋਆਂ	1,245	ਸੰਯੁਕਤ ਪੰਜਾਬੀ ਫੋਟੋਆਂ = 2,778	[28] (ਸੋਜ਼ ਜਰਨਲਜ਼)
ਫੇਸਬੁੱਕ ਕਹਾਣੀਆਂ	5,533	2,139 ਸੇਤਸਵਾਨਾ ਫੇਸਬੁੱਕ ਕਹਾਣੀਆਂ ਦਾ ਲਗਭਗ 2.59 ਗੁਣਾ	[28] (ਸੋਜ਼ ਜਰਨਲਜ਼)
ਐਕਸ/ਟਵਿੱਟਰ ਕਹਾਣੀਆਂ	945	ਸੰਯੁਕਤ ਪੰਜਾਬੀ ਕਹਾਣੀਆਂ = 6,478	[28] (ਸੋਜ਼ ਜਰਨਲਜ਼)

ਇਸ ਲਈ ਪੰਜਾਬੀ ਸੋਸ਼ਲ ਮੀਡੀਆ ਅਤੇ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਪਛਾਣ ਵਿਚਕਾਰ ਸਬੰਧ ਕਹਾਣੀ ਸੁਣਾਉਣ, ਹਾਸੇ-ਮਜ਼ਾਕ, ਇਤਿਹਾਸਕ ਹਵਾਲਿਆਂ, ਮੁਹਾਵਰੇ ਵਾਲੀ ਭਾਸ਼ਾ ਅਤੇ ਭਾਈਚਾਰਕ-ਨਿਰਮਾਣ ਅਭਿਆਸਾਂ [28] ਰਾਹੀਂ ਪਹਿਲਾਂ ਹੀ ਸਥਾਪਿਤ ਹੈ। ਪੰਜਾਬੀ ਡਿਜੀਟਲ ਪਛਾਣ ਦੇ ਅਧਿਐਨ ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ ਕਿ ਐਨਲਾਈਨ ਸਪੇਸ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਅਭਿਆਸਾਂ, ਵਿਸ਼ਵਾਸਾਂ ਅਤੇ ਕਦਰਾਂ-ਕੀਮਤਾਂ ਨੂੰ ਭੂਗੋਲਿਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਖਿੰਡੇ ਹੋਏ ਦਰਸ਼ਕਾਂ ਤੱਕ ਪਹੁੰਚਾ ਕੇ ਪੰਜਾਬੀਅਤ ਨੂੰ ਦੁਬਾਰਾ ਪੈਦਾ ਅਤੇ ਮੁੜ ਆਕਾਰ ਦੇ ਸਕਦੇ ਹਨ [31]। ਪੰਜਾਬੀ ਕਵਿਤਾ ਅਤੇ ਸਾਹਿਤਕ ਪ੍ਰਗਟਾਵਾ ਇਤਿਹਾਸਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਸਮੂਹਿਕ ਯਾਦਦਾਸ਼ਤ ਅਤੇ ਪਛਾਣ ਲਈ ਵਾਹਨ ਵਜੋਂ ਵੀ ਕੰਮ ਕਰਦੇ ਹਨ, ਭਾਵ ਕਿ ਏਆਈ-ਤਿਆਰ ਕੀਤੇ ਅਨੁਕੂਲਨ ਨਾ ਸਿਰਫ਼ ਮਨੋਰੰਜਨ ਨੂੰ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ ਸਗੋਂ ਪੰਜਾਬੀ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਅਰਥਾਂ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਨੂੰ ਵੀ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ [32]।

3.2 ਏਆਈ, ਡਿਜੀਟਲ ਵਿਰਾਸਤ, ਪਰੰਪਰਾਗਤ ਕਲਾ, ਸ਼ਿਲਪਕਾਰੀ, ਤਿਉਹਾਰ, ਭੋਜਨ ਮਾਰਗ, ਸੈਰ-ਸਪਾਟਾ

ਅਤੇ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਉੱਦਮਤਾ

AI ਨੇ ਡਿਜੀਟਲ ਵਿਰਾਸਤ ਦੇ ਦਾਇਰੇ ਨੂੰ ਪੈਸਿਵ ਸਟੇਰੇਜ ਤੋਂ ਸਰਗਰਮ ਵਿਆਖਿਆ, ਵਰਗੀਕਰਨ, ਪੁਨਰ ਨਿਰਮਾਣ ਅਤੇ ਜਨਤਕ ਸ਼ਮੂਲੀਅਤ ਤੱਕ ਵਧਾ ਦਿੱਤਾ ਹੈ [36]। AI-ਸਹਾਇਤਾ ਪ੍ਰਾਪਤ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ-ਵਿਰਾਸਤੀ ਵਿਜ਼ੂਅਲ ਨਿਰੀਖਣ ਦੀ ਇੱਕ ਅਤਿ-ਆਧੁਨਿਕ ਸਮੀਖਿਆ ਨਿਰੀਖਣ ਅਤੇ ਸੰਭਾਲ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦਾ ਸਮਰਥਨ ਕਰਨ ਲਈ ਕੰਪਿਊਟਰ ਵਿਜ਼ਨ ਅਤੇ ਸੰਬੰਧਿਤ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਦੀ ਵੱਧ ਰਹੀ ਵਰਤੋਂ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦੀ ਹੈ, ਜਿਸ ਨਾਲ ਪੰਜਾਬੀ ਆਰਕੀਟੈਕਚਰ, ਸਮੱਗਰੀ ਸੱਭਿਆਚਾਰ, ਟੈਕਸਟਾਈਲ, ਹੱਥ-ਲਿਖਤਾਂ ਅਤੇ ਸ਼ਿਲਪਕਾਰੀ ਪਰੰਪਰਾਵਾਂ ਦੇ ਦਸਤਾਵੇਜ਼ੀਕਰਨ ਲਈ ਸੰਭਾਵਨਾਵਾਂ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ [36]। ਵਿਜ਼ੂਅਲ ਸੈਲੀ ਟ੍ਰਾਂਸਫਰ 'ਤੇ ਖੋਜ ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ CNNs, GANs ਅਤੇ ਪ੍ਰਸਾਰ ਮਾਡਲਾਂ ਨੂੰ ਅਜਿਹੇ ਸਾਧਨਾਂ ਵਜੋਂ ਪਛਾਣਦੀ ਹੈ ਜੋ ਰਵਾਇਤੀ ਕਲਾਤਮਕ ਸੈਲੀਆਂ ਨੂੰ ਮੁੜ ਸੁਰਜੀਤ ਅਤੇ ਸੰਚਾਰ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ ਜਦੋਂ ਕਿ ਚੇਤਾਵਨੀ ਦਿੰਦੇ ਹਨ ਕਿ ਸੀਮਤ ਲੇਬਲ ਕੀਤੇ ਡੇਟਾ ਅਤੇ ਪ੍ਰਮਾਣਿਕਤਾ ਸੰਭਾਲ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਸਮੱਸਿਆਵਾਂ ਹਨ [41]।

ਪੰਜਾਬੀ ਸੱਭਿਆਚਾਰ ਦੀ ਸਾਰਥਕਤਾ ਖਾਸ ਤੌਰ 'ਤੇ ਰਵਾਇਤੀ ਸ਼ਿਲਪਕਾਰੀ ਦੇ ਸੰਬੰਧ ਵਿੱਚ ਮਜ਼ਬੂਤ ਹੈ, ਜਿੱਥੇ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਗਿਆਨ ਅਕਸਰ ਸਿਰਫ ਤਿਆਰ ਵਸਤੂਆਂ ਦੀ ਬਜਾਏ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆਵਾਂ ਵਿੱਚ ਸ਼ਾਮਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ [42]। ਇੱਕ AI-ਸੰਚਾਲਿਤ ਸ਼ਿਲਪ-ਸੰਭਾਲ ਢਾਂਚੇ ਨੇ ਸ਼ੁੱਧਤਾ ਵਿੱਚ 75% ਤੋਂ 91%, ਡੇਟਾ ਏਕੀਕਰਨ ਵਿੱਚ 65% ਤੋਂ 89%, ਅਤੇ ਉਪਭੋਗਤਾ ਸੰਤੁਸ਼ਟੀ ਵਿੱਚ 70% ਤੋਂ 90% ਤੱਕ ਸੁਧਾਰ ਦੀ ਰਿਪੋਰਟ ਕੀਤੀ, ਜੋ ਕਿ ਮਲਟੀਮੇਡਲ ਡੇਟਾ, ਗਿਆਨ ਗ੍ਰਾਫ ਅਤੇ ਬੁੱਧੀਮਾਨ ਸਿਫਾਰਸ਼ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਨੂੰ ਜੋੜਨ ਤੋਂ ਮਾਪਣਯੋਗ ਲਾਭਾਂ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ [42]। ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਪਹੁੰਚਾਂ ਨੂੰ ਪੰਜਾਬੀ ਕਢਾਈ, ਫੁਲਕਾਰੀ, ਧਾਤੂ ਦਾ ਕੰਮ, ਲੋਕ ਯੰਤਰ, ਮਿੱਟੀ ਦੇ ਭਾਂਡੇ ਅਤੇ ਖੇਤਰੀ ਤੌਰ 'ਤੇ ਵਿਲੱਖਣ ਡਿਜ਼ਾਈਨ ਪਰੰਪਰਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਕਾਰੀਗਰਾਂ ਦੀ ਮਸ਼ੀਨੀ ਤਬਦੀਲੀ ਦੀ ਲੋੜ ਤੋਂ ਬਿਨਾਂ ਢਾਲਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ [42]।

ਸਾਰਣੀ 4. ਏਆਈ, ਸੱਭਿਆਚਾਰ ਅਤੇ ਵਿਰਾਸਤ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਿਤ ਮਾਤਰਾਤਮਕ ਮਾਪਦੰਡ

ਖੋਜ ਖੇਤਰ	ਸਕੇਲ/ਮੀਟ੍ਰਿਕ	ਨਤੀਜਾ	ਹਵਾਲਾ.
ਏਆਈ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ-ਵਿਰਾਸਤੀ ਗੇਟ ਲੈਣ ਦੀ ਸਮੀਖਿਆ	64 ਪੀਅਰ-ਸਮੀਖਿਆ ਕੀਤੇ ਲੇਖ	5 ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਐਪਲੀਕੇਸ਼ਨ ਡੋਮੇਨਾਂ ਦੀ ਪਛਾਣ ਕੀਤੀ ਗਈ	[40] (ਸਾਇੰਸ ਡਾਇਰੈਕਟ)
ਰਚਨਾਤਮਕ-ਸੰਦਰਭ GenAI ਸਮੀਖਿਆ	64 ਅਧਿਐਨ	ਟੈਕਸਟ-ਟੂ-ਟੈਕਸਟ, ਟੈਕਸਟ-ਟੂ-ਇਮੇਜ ਅਤੇ ਟੈਕਸਟ-ਟੂ-ਮਿਊਜ਼ਿਕ ਰਚਨਾਤਮਕਤਾ ਦੀ ਕਵਰੇਜ	[46] (ਡੀਓਆਈ)
ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ-ਵਿਰਾਸਤੀ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀਗਤ ਨਿਰੀਖਣ	ਲੇਖ ਦੀ ਸਮੀਖਿਆ ਕਰੋ	ਖੰਡ 66, ਪੰਨੇ 536–550 ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ਿਤ	[36] (ਸਾਇੰਸ ਡਾਇਰੈਕਟ)
ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ-ਵਿਰਾਸਤੀ ਵਿਜ਼ੂਅਲ ਸੈਲੀ ਦਾ ਤਬਾਦਲਾ	ਲੇਖ ਦੀ ਸਮੀਖਿਆ ਕਰੋ	ਭਾਗ 1, ਅੰਕ 2, 2025	[41] (ਸਾਇੰਸ ਡਾਇਰੈਕਟ)
ਏਆਈ ਕਰਾਫਟ-ਪ੍ਰੀਜ਼ਰਵੇਸ਼ਨ ਫਰੇਮਵਰਕ	ਸ਼ੁੱਧਤਾ	75% → 91%	[42] (ਸਾਇੰਸ ਡਾਇਰੈਕਟ)

ਏਆਈ ਕਰਾਫਟ-ਪ੍ਰੀਜ਼ਰਵੇਸ਼ਨ ਫਰੇਮਵਰਕ	ਡਾਟਾ ਏਕੀਕਰਨ	65% → 89%	[42] (ਸਾਇੰਸ ਡਾਇਰੈਕਟ)
ਏਆਈ ਕਰਾਫਟ-ਪ੍ਰੀਜ਼ਰਵੇਸ਼ਨ ਫਰੇਮਵਰਕ	ਉਪਭੋਗਤਾ ਸੰਤੁਸ਼ਟੀ	70% → 90%	[42] (ਸਾਇੰਸ ਡਾਇਰੈਕਟ)

ਏਆਈ-ਸਮਰਥਿਤ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਸੈਰ-ਸਪਾਟਾ ਇਸ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਪੰਜਾਬੀ ਵਿਰਾਸਤੀ ਸਥਾਨਾਂ, ਤਿਉਹਾਰਾਂ, ਪਕਵਾਨਾਂ ਅਤੇ ਸਥਾਨਕ ਪਰੰਪਰਾਵਾਂ ਨੂੰ ਸੈਲਾਨੀਆਂ ਨੂੰ ਪੇਸ਼ ਕਰਨ ਦੇ ਤਰੀਕੇ ਨੂੰ ਬਦਲ ਸਕਦਾ ਹੈ [43]। ਮੌਜੂਦਾ ਵਿਰਾਸਤ-ਸੈਰ-ਸਪਾਟਾ ਖੋਜ ਭਵਿੱਖਬਾਣੀ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣ, ਸਿਫਾਰਸ਼ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ, ਰੋਕਥਾਮ ਸੰਭਾਲ ਅਤੇ ਵਧੇ ਹੋਏ ਅਤੇ ਵਰਚੁਅਲ ਵਾਤਾਵਰਣਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹੋਏ ਇਮਰਸਿਵ ਬਿਰਤਾਂਤਾਂ ਵਿੱਚ ਏਆਈ ਐਪਲੀਕੇਸ਼ਨਾਂ ਦੀ ਪਛਾਣ ਕਰਦੀ ਹੈ, ਜਿਸ ਨਾਲ ਸੰਭਾਵੀ ਤੌਰ 'ਤੇ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਸਥਾਨਾਂ ਤੱਕ ਪਹੁੰਚ ਵਧਦੀ ਹੈ [43]। ਇੱਕ ਵੱਡੇ ਪੱਧਰ 'ਤੇ ਸੈਰ-ਸਪਾਟਾ ਸਮੀਖਿਆ ਨੇ 4,048 ਏਆਈ-ਸਬੰਧਤ ਲੇਖਾਂ ਦਾ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਕੀਤਾ, ਇਹ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਏਆਈ ਕਿੰਨੀ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਮੰਜ਼ਿਲ ਪ੍ਰਬੰਧਨ, ਸੈਰ-ਸਪਾਟਾ ਅਨੁਭਵ, ਮਾਰਕੀਟਿੰਗ ਅਤੇ ਵਿਰਾਸਤ-ਸੈਰ-ਸਪਾਟਾ ਸਕਾਲਰਸ਼ਿਪ ਵਿੱਚ ਏਕੀਕ੍ਰਿਤ ਹੋ ਗਿਆ ਹੈ [44]। ਪੰਜਾਬ ਲਈ, ਅਜਿਹੇ ਸਿਸਟਮ ਵਿਰਾਸਤੀ ਵਿਆਖਿਆ ਨੂੰ ਸਥਾਨਕ ਅਜਾਇਬ ਘਰਾਂ, ਭੋਜਨ ਮਾਰਗਾਂ, ਕਰਾਫਟ ਬਾਜ਼ਾਰਾਂ, ਤਿਉਹਾਰਾਂ ਅਤੇ ਭਾਈਚਾਰਕ ਸੈਰ-ਸਪਾਟੇ ਨਾਲ ਜੋੜ ਕੇ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਉੱਦਮਤਾ ਨੂੰ ਮਜ਼ਬੂਤ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ, ਹਾਲਾਂਕਿ ਅਜਿਹੇ ਵਪਾਰੀਕਰਨ ਨੂੰ ਸਥਾਨਕ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਗਿਆਨ [43] ਪ੍ਰਤੀ ਜਵਾਬਦੇਹ ਰਹਿਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।

4.0 ਪੰਜਾਬੀ ਪਛਾਣ 'ਤੇ ਨਕਲੀ ਬੁੱਧੀ ਦੇ ਸਮਾਜਿਕ-ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਪ੍ਰਭਾਵ

4.1 ਆਰਟੀਫੀਸ਼ੀਅਲ ਇੰਟੈਲੀਜੈਂਸ, ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਪਛਾਣ, ਅੰਤਰ-ਪੀੜ੍ਹੀ ਸੰਚਾਰ, ਭਾਈਚਾਰਕ ਭਾਗੀਦਾਰੀ ਅਤੇ ਪੰਜਾਬੀ ਡਾਇਸਪੋਰਿਕ ਕਨੈਕਸ਼ਨ

ਪੰਜਾਬੀ ਸੱਭਿਆਚਾਰ ਨੂੰ ਭਾਸ਼ਾ, ਪਰਿਵਾਰਕ ਯਾਦਦਾਸ਼ਤ, ਮੌਖਿਕ ਬਿਰਤਾਂਤਾਂ, ਸੰਗੀਤ, ਰਸਮਾਂ ਅਭਿਆਸ, ਭੋਜਨ ਪਰੰਪਰਾਵਾਂ ਅਤੇ ਭਾਈਚਾਰਕ ਭਾਗੀਦਾਰੀ ਰਾਹੀਂ ਬਣਾਈ ਰੱਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਜਿਸ ਨਾਲ ਅੰਤਰ-ਪੀੜ੍ਹੀ ਪ੍ਰਸਾਰਣ ਇਸਦੀ ਨਿਰੰਤਰਤਾ ਦਾ ਕੇਂਦਰ ਬਣਦਾ ਹੈ [28]। ਡਿਜੀਟਲ ਮੀਡੀਆ ਪਹਿਲਾਂ ਹੀ ਪੰਜਾਬੀ ਬੋਲਣ ਵਾਲਿਆਂ ਨੂੰ ਭੂਗੋਲਿਕ ਸੀਮਾਵਾਂ ਦੇ ਪਾਰ ਭਾਈਚਾਰੀਆਂ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਕਰਨ ਦੀ ਆਗਿਆ ਦਿੰਦਾ ਹੈ, ਅਤੇ ਏਆਈ ਸਵੈਚਾਲਿਤ ਅਨੁਵਾਦ, ਟ੍ਰਾਂਸਕ੍ਰਿਪਸ਼ਨ, ਸਿਫਾਰਸ਼ ਅਤੇ ਵਿਅਕਤੀਗਤ ਸਮੱਗਰੀ ਉਤਪਾਦਨ [29] ਰਾਹੀਂ ਇਸ ਸੰਪਰਕ ਦੇ ਪੈਮਾਨੇ ਅਤੇ ਗਤੀ ਨੂੰ ਵਧਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਪੰਜਾਬੀ-ਭਾਸ਼ਾ ਦੇ ਸੋਸ਼ਲ ਮੀਡੀਆ ਦੇ ਅਧਿਐਨ ਨੇ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਪ੍ਰਗਟਾਵੇ, ਭਾਈਚਾਰਕ ਸ਼ਮੂਲੀਅਤ, ਇਤਿਹਾਸਕ ਸਮੱਗਰੀ, ਮੁਹਾਵਰੇ ਵਾਲੀ ਭਾਸ਼ਾ ਅਤੇ ਕਹਾਣੀ ਸੁਣਾਉਣ ਨੂੰ ਡਿਜੀਟਲ ਭਾਸ਼ਾ ਸੰਭਾਲ ਦੇ ਮੁੱਖ ਪਹਿਲੂਆਂ ਵਜੋਂ ਪਛਾਣਿਆ, ਜੋ ਸੁਝਾਅ ਦਿੰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਤਕਨੀਕੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਸਿਰਫ ਸੰਚਾਰ ਸਾਧਨਾਂ ਦੀ ਬਜਾਏ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਨਿਰੰਤਰਤਾ ਲਈ ਬੁਨਿਆਦੀ ਢਾਂਚਾ ਬਣ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ [28]।

ਸਾਰਣੀ 5. ਪੰਜਾਬੀ ਡਿਜੀਟਲ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਪ੍ਰਸਾਰਣ: ਨਿਰੀਖਣ ਕੀਤੇ ਮਾਤਰਾਤਮਕ ਪੈਟਰਨ

ਸੂਚਕ	ਪੰਜਾਬੀ ਖੋਜ	ਪ੍ਰਤੀਸ਼ਤ/ਅਨੁਪਾਤ	ਹਵਾਲਾ.
ਫੇਸਬੁੱਕ ਅਤੇ ਐਕਸ 'ਤੇ ਪੰਜਾਬੀ ਟੈਕਸਟ ਸਮੱਗਰੀ	36,783 ਪੋਸਟਾਂ	ਅਧਿਐਨ ਵਿੱਚ ਸੰਯੁਕਤ ਪੰਜਾਬੀ + ਸੇਤਸਵਾਨਾ ਟੈਕਸਟ ਪੋਸਟਾਂ ਦਾ 43.1%	[28] (ਸੋਸ਼ਲ ਜਰਨਲਜ਼)

ਦੇਵਾਂ ਪਲੇਟਫਾਰਮਾਂ 'ਤੇ ਪੰਜਾਬੀ ਫੋਟੋ ਸਮੱਗਰੀ	2,778 ਆਈਟਮਾਂ	ਲਗਭਗ 49.1% ਸੰਯੁਕਤ ਪੰਜਾਬੀ + ਸੇਤਸਵਾਨਾ ਫੋਟੋਆਂ	[28] (ਸੇਜ ਜਰਨਲਜ਼)
ਦੇਵਾਂ ਪਲੇਟਫਾਰਮਾਂ 'ਤੇ ਪੰਜਾਬੀ ਕਹਾਣੀਆਂ	6,478 ਆਈਟਮਾਂ	ਲਗਭਗ 67.9% ਸੰਯੁਕਤ ਪੰਜਾਬੀ + ਸੇਤਸਵਾਨਾ ਕਹਾਣੀਆਂ	[28] (ਸੇਜ ਜਰਨਲਜ਼)
ਪੰਜਾਬੀ ਫੇਸਬੁੱਕ ਕਹਾਣੀਆਂ ਬਨਾਮ ਸੇਤਸਵਾਨਾ	5,533 ਬਨਾਮ 2,139	ਪੰਜਾਬੀ ਵਾਲੀਅਮ $\approx 2.59 \times$ ਸੇਤਸਵਾਨਾ	[28] (ਸੇਜ ਜਰਨਲਜ਼)
ਪੰਜਾਬੀ ਭਾਈਚਾਰੇ ਦੀ ਸਮੂਲੀਅਤ	ਪੰਨਿਆਂ, ਸਮੂਹਾਂ ਅਤੇ ਫੋਰਮਾਂ ਵਿੱਚ ਸਮੂਲੀਅਤ	ਸਰਹੱਦ ਪਾਰ ਭਾਗੀਦਾਰੀ ਦਸਤਾਵੇਜ਼ੀ	[29] (ਸਰਹੱਦਾਂ)

ਪੰਜਾਬੀ ਪਛਾਣ ਦਾ ਅੰਤਰ-ਰਾਸ਼ਟਰੀ ਚਰਿੱਤਰ ਖਾਸ ਤੌਰ 'ਤੇ ਢੁਕਵਾਂ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਪੰਜਾਬੀ ਭਾਈਚਾਰੇ ਪੂਰੇ ਭਾਰਤ ਅਤੇ ਅੰਤਰਰਾਸ਼ਟਰੀ ਡਾਇਸਪੋਰਾ ਨੈੱਟਵਰਕਾਂ ਵਿੱਚ ਖਿੰਡੇ ਹੋਏ ਹਨ, ਅਤੇ ਹਾਲੀਆ ਨਸਲੀ ਵਿਗਿਆਨ ਖੋਜ ਡਾਇਸਪੋਰਿਕ ਜੀਵਨ ਵਿੱਚ ਸਥਾਨਕ ਅਭਿਆਸਾਂ ਦੀ ਨਿਰੰਤਰ ਮਹੱਤਤਾ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦੀ ਹੈ [33]। ਇਸ ਲਈ AI ਅਨੁਵਾਦ ਅਤੇ ਗੱਲਬਾਤ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਪੀੜ੍ਹੀਆਂ ਵਿਚਕਾਰ ਅਤੇ ਗੁਰਮੁਖੀ-, ਸ਼ਾਹਮੁਖੀ- ਅਤੇ ਰੋਮਨ-ਲਿਪੀ ਉਪਭੋਗਤਾਵਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਸੰਚਾਰ ਨੂੰ ਸੁਵਿਧਾਜਨਕ ਬਣਾ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ, ਸੰਭਾਵੀ ਤੌਰ 'ਤੇ ਪੰਜਾਬੀ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਜੀਵਨ ਵਿੱਚ ਭਾਗੀਦਾਰੀ ਨੂੰ ਵਧਾ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ [15]। ਇਸ ਦੇ ਨਾਲ ਹੀ, ਇਸ ਪ੍ਰਸਾਰਣ ਦੀ ਗੁਣਵੱਤਾ ਇਸ ਗੱਲ 'ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰੇਗੀ ਕਿ ਕੀ AI ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਮੁਹਾਵਰੇ, ਉਪਭਾਸ਼ਾਵਾਂ, ਇਤਿਹਾਸਕ ਅਰਥਾਂ ਅਤੇ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਰੂਪਾਂ ਨੂੰ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਰੱਖਦੀਆਂ ਹਨ ਨਾ ਕਿ ਪੰਜਾਬੀ ਨੂੰ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਸਮਤਲ ਸਮਾਨਤਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਅਨੁਵਾਦ ਕਰਨ ਦੀ ਬਜਾਏ [18]।

4.2 ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਪ੍ਰਮਾਣਿਕਤਾ, ਐਲਗੋਰਿਦਮਿਕ ਪੱਖਪਾਤ, ਭਾਸ਼ਾਈ ਹਾਸ਼ੀਏ 'ਤੇ ਪਹੁੰਚ, ਗਲਤ ਜਾਣਕਾਰੀ ਅਤੇ ਬੌਧਿਕ ਸੰਪਤੀ ਸੰਬੰਧੀ ਚਿੰਤਾਵਾਂ

ਸਭ ਤੋਂ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਸਮਾਜਿਕ-ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਚਿੰਤਾ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਏਆਈ ਸਿਸਟਮ ਸਿਰਫ਼ ਸੱਭਿਆਚਾਰ ਨੂੰ ਨਿਰਪੱਖ ਤੌਰ 'ਤੇ ਦੁਬਾਰਾ ਪੈਦਾ ਨਹੀਂ ਕਰਦੇ; ਉਹ ਆਪਣੇ ਸਿਖਲਾਈ ਡੇਟਾ ਅਤੇ ਕੰਪਿਊਟੇਸ਼ਨਲ ਆਰਕੀਟੈਕਚਰ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਪੈਟਰਨਾਂ ਨੂੰ ਦੁਬਾਰਾ ਪੈਦਾ ਕਰਦੇ ਹਨ [38]। ਵੱਡੇ ਭਾਸ਼ਾ ਮਾਡਲਾਂ ਵਿੱਚ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਪੱਖਪਾਤ 'ਤੇ ਖੋਜ ਨੇ ਪੰਜ ਪ੍ਰਮੁੱਖ GPT ਪੀੜ੍ਹੀਆਂ ਦੀ ਜਾਂਚ ਕੀਤੀ ਅਤੇ ਪਾਇਆ ਕਿ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਆਉਟਪੁੱਟ ਅੰਗਰੇਜ਼ੀ ਬੋਲਣ ਵਾਲੇ ਅਤੇ ਪ੍ਰੋਟੈਸਟੈਂਟ ਯੂਰਪੀਅਨ ਸਮਾਜਾਂ ਨਾਲ ਜੁੜੇ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਮੁੱਲਾਂ ਵੱਲ ਝੁਕਦੇ ਸਨ, ਜਦੋਂ ਕਿ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਮਾਡਲਾਂ ਨੇ ਮੁਲਾਂਕਣ ਕੀਤੇ ਗਏ 71-81% ਦੇਸ਼ਾਂ ਅਤੇ ਪ੍ਰਦੇਸ਼ਾਂ ਲਈ ਅਨੁਕੂਲਤਾ ਵਿੱਚ ਸੁਧਾਰ ਕੀਤਾ [38]। ਇਸ ਸਬੂਤ ਨੂੰ ਸਿੱਧੇ ਤੌਰ 'ਤੇ ਪੰਜਾਬੀ ਪੱਖਪਾਤ ਦੇ ਮਾਪ ਵਜੋਂ ਨਹੀਂ ਮੰਨਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ, ਪਰ ਇਹ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਪੰਜਾਬੀ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਪ੍ਰਤੀਨਿਧਤਾ ਨੂੰ ਆਮ-ਉਦੇਸ਼ ਵਾਲੇ ਬਹੁ-ਭਾਸ਼ਾਈ ਏਆਈ [38] ਤੋਂ ਆਪਣੇ ਆਪ ਕਿਉਂ ਉਭਰਨ ਲਈ ਨਹੀਂ ਮੰਨਿਆ ਜਾਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।

ਭਾਸ਼ਾ-ਮਾਡਲਿੰਗ ਪੱਖਪਾਤ ਪੰਜਾਬੀ ਲਈ ਖਾਸ ਤੌਰ 'ਤੇ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਘੱਟ-ਸਰੋਤ ਵਾਲੀਆਂ ਭਾਸ਼ਾਵਾਂ ਨੂੰ ਤਕਨੀਕੀ ਤੌਰ 'ਤੇ ਸਮਰਥਨ ਦਿੱਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ ਕਿ ਪ੍ਰਸੰਗਿਕ, ਮੁਹਾਵਰੇਦਾਰ ਅਤੇ ਸਮਾਜਿਕ-ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਪ੍ਰਤੀਨਿਧਤਾ ਵਿੱਚ ਤੁਲਨਾਤਮਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਕਮਜ਼ੋਰ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ [10]। ਇੰਡਿਕ-ਕਿਊਏ ਖੋਜ ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਘੱਟ-ਸਰੋਤ ਵਾਲੀਆਂ ਭਾਰਤੀ ਭਾਸ਼ਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਕਮਜ਼ੋਰ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਨ ਦੀ ਰਿਪੋਰਟ ਕਰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਬਹੁ-ਭਾਸ਼ਾਈ ਐਲਐਲਐਮ ਸਿਖਲਾਈ [18] ਵਿੱਚ ਮਜ਼ਬੂਤ ਅੰਗਰੇਜ਼ੀ-ਭਾਸ਼ਾ

ਪੱਖਪਾਤ ਦੀ ਪਛਾਣ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ-ਵਿਰਾਸਤੀ ਸਕਾਲਰਸ਼ਿਪ ਅੱਗੇ ਦਰਸਾਉਂਦੀ ਹੈ ਕਿ ਪੱਖਪਾਤ ਸੰਗ੍ਰਹਿ ਅਤੇ ਡਿਜੀਟਾਈਜ਼ਡ ਡੇਟਾਸੈਟਾਂ ਦੇਵਾਂ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ, ਜਿਸ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਏਆਈ ਪਾਈਪਲਾਈਨਾਂ ਉਹਨਾਂ ਪਹਿਲਾਂ ਤੋਂ ਮੌਜੂਦ ਪੱਖਪਾਤਾਂ ਨੂੰ ਵਧਾ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ [38]।

ਪ੍ਰਮਾਣਿਕਤਾ ਇੱਕ ਹੋਰ ਵੱਡਾ ਮੁੱਦਾ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ AI-ਉਤਪੰਨ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਚਿੰਤਰ, ਆਵਾਜ਼ਾਂ, ਗਾਣੇ ਅਤੇ ਬਿਰਤਾਂਤ ਪੰਜਾਬੀ ਪਰੰਪਰਾ ਦੇ ਰੂਪ ਨੂੰ ਇਸਦੇ ਭਾਈਚਾਰੇ-ਅਧਾਰਿਤ ਅਰਥਾਂ ਨੂੰ ਦੁਬਾਰਾ ਪੈਦਾ ਕੀਤੇ ਬਿਨਾਂ ਦੁਬਾਰਾ ਪੈਦਾ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ [35]। AI-ਉਤਪੰਨ ਕਲਾ ਅਤੇ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਵਿਰਾਸਤ 'ਤੇ ਖੋਜ ਇਹ ਦਲੀਲ ਦਿੰਦੀ ਹੈ ਕਿ ਉਤਪੰਨ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਵਿਰਾਸਤੀ ਸਥਿਰਤਾ ਲਈ ਮੌਕੇ ਪੈਦਾ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ ਪਰ ਨਾਲ ਹੀ ਮਨੁੱਖੀ ਏਜੰਸੀ ਅਤੇ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਪ੍ਰਮਾਣਿਕਤਾ ਵੱਲ ਧਿਆਨ ਨਾਲ ਧਿਆਨ ਦੇਣ ਦੀ ਲੋੜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ [34]। ਕਾਪੀਰਾਈਟ ਸਕਾਲਰਸ਼ਿਪ ਅੱਗੇ ਦਰਸਾਉਂਦੀ ਹੈ ਕਿ AI-ਉਤਪੰਨ ਰਚਨਾਵਾਂ ਲੇਖਕਤਾ, ਮਾਲਕੀ, ਸਿਖਲਾਈ-ਡੇਟਾ ਵਰਤੋਂ ਅਤੇ ਸਿਰਜਣਾਤਮਕ ਕਿਰਤ ਲਈ ਮੁਆਵਜ਼ੇ ਦੀਆਂ ਸਥਾਪਿਤ ਧਾਰਨਾਵਾਂ ਨੂੰ ਚੁਣੌਤੀ ਦਿੰਦੀਆਂ ਹਨ [49]।

ਗਲਤ ਜਾਣਕਾਰੀ ਇੱਕ ਸੰਬੰਧਿਤ ਖਤਰਾ ਪੈਦਾ ਕਰਦੀ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ ਗਈ ਸਮੱਗਰੀ ਗਲਤ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਦਾਅਵਿਆਂ ਨੂੰ ਅਧਿਕਾਰ ਦਾ ਰੂਪ ਦੇ ਸਕਦੀ ਹੈ [35]। ਇਹ ਖਾਸ ਤੌਰ 'ਤੇ ਪੰਜਾਬੀ ਇਤਿਹਾਸ, ਲੋਕਧਾਰਾ ਅਤੇ ਧਾਰਮਿਕ-ਸਾਹਿਤਕ ਪਰੰਪਰਾਵਾਂ ਲਈ ਢੁਕਵਾਂ ਹੈ ਜਿੱਥੇ ਨਾਵਾਂ, ਹਵਾਲਿਆਂ, ਤਾਰੀਖਾਂ, ਉਪਭਾਸ਼ਾ ਦੇ ਅਰਥਾਂ ਜਾਂ ਭਾਈਚਾਰਕ ਅਭਿਆਸਾਂ ਵਿੱਚ ਛੋਟੀਆਂ ਗਲਤੀਆਂ ਸਵੈਚਾਲਿਤ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਦੁਆਰਾ ਵਾਰ-ਵਾਰ ਦੁਬਾਰਾ ਪੈਦਾ ਕੀਤੀਆਂ ਜਾ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ [38]।

ਸਾਰਣੀ 6. ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਪੱਖਪਾਤ, ਏਆਈ ਸਕੇਲ ਅਤੇ ਰਚਨਾਤਮਕ-ਉਦਯੋਗ ਪਰਿਵਰਤਨ ਦੇ ਮਾਤਰਾਤਮਕ ਸੂਚਕ

ਸੂਚਕ	ਮਾਤਰਾਤਮਕ ਖੋਜ	ਪੰਜਾਬੀ ਸੱਭਿਆਚਾਰ ਲਈ ਪ੍ਰਭਾਵ	ਹਵਾਲਾ.
ਐਲਐਲਐਮ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ-ਪੱਖਪਾਤ ਮੁਲਾਂਕਣ	5 GPT ਮਾਡਲ	ਮਾਪਣਯੋਗ ਅੰਤਰ-ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਅਨੁਕੂਲਤਾ ਅੰਤਰਾਂ ਦਾ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਨ ਕਰਦਾ ਹੈ	[38] (ਡੀਓਆਈ)
ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਪ੍ਰੇਰਣਾਦਾਇਕ ਸੁਧਾਰ	71–81% ਦੇਸ਼/ਖੇਤਰ	ਸੱਭਿਆਚਾਰ-ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਪ੍ਰੋਪਟਿੰਗ ਦੇ ਸੰਭਾਵੀ ਮੁੱਲ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ	[38] (ਡੀਓਆਈ)
ਇੰਡਿਕਜੇਨਬੈਂਚ	29 ਭਾਸ਼ਾਵਾਂ; 13 ਲਿਪੀਆਂ; 4 ਭਾਸ਼ਾ ਪਰਿਵਾਰ	ਭਾਰਤੀ ਬਹੁ-ਭਾਸ਼ਾਈ ਮੁਲਾਂਕਣ ਦੇ ਪੈਮਾਨੇ ਨੂੰ ਉਜਾਗਰ ਕਰਦਾ ਹੈ	[15] (ACL ਸੰਗ੍ਰਹਿ)
ਇੰਡੀਕਐਲਐਲਐਮਸੁਇਟ	251B ਟੋਕਨ; 74.8 ਮਿਲੀਅਨ ਹਦਾਇਤ-ਜਵਾਬ ਜੋੜੇ; 22 ਭਾਸ਼ਾਵਾਂ	ਭਾਰਤੀ-ਭਾਸ਼ਾ ਦੇ ਏਆਈ ਬੁਨਿਆਦੀ ਢਾਂਚੇ ਦੇ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਵਿਸਤਾਰ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ	[17] (ACL ਸੰਗ੍ਰਹਿ)
ਕਰੀਏਟਿਵ GenAI ਸਮੀਖਿਆ	64 ਅਧਿਐਨ	ਏਆਈ ਅਤੇ ਰਚਨਾਤਮਕਤਾ 'ਤੇ ਖੋਜ ਦੇ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਵਿਸਥਾਰ ਦਾ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਨ ਕਰਦਾ ਹੈ	[46] (ਡੀਓਆਈ)
ਜਨਰੇਟਿਵ-ਏਆਈ ਕਾਪੀਰਾਈਟ	ਸਿਖਲਾਈ ਡੇਟਾ ਅਤੇ ਮਾਲਕੀ	ਅਣਮੁਲਯ ਲੇਖਕ ਅਤੇ ਅਧਿਕਾਰਾਂ	[49] (OUP ਅਕਾਦਮਿਕ)

ਖੇਜ	ਦੀ ਅੰਤਰ-ਖੇਤਰ ਸਮੀਖਿਆ	ਦੇ ਸਵਾਲ ਦਿਖਾਉਂਦਾ ਹੈ	
-----	---------------------	---------------------	--

5. ਸ਼ਾਸਨ, ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਸਥਿਰਤਾ ਅਤੇ ਪੰਜਾਬੀ ਸੱਭਿਆਚਾਰ ਦਾ ਭਵਿੱਖ

5.1 ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਸੰਵੇਦਨਸ਼ੀਲ AI ਲਈ ਨੈਤਿਕ ਅਤੇ ਨੀਤੀਗਤ ਢਾਂਚੇ: ਭਾਸ਼ਾਈ ਵਿਭਿੰਨਤਾ, ਭਾਈਚਾਰਕ ਅਧਿਕਾਰ, ਡੇਟਾ ਗਵਰਨੈਂਸ ਅਤੇ ਸਿਰਜਣਹਾਰ ਸੁਰੱਖਿਆ

ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਜ਼ਿੰਮੇਵਾਰ ਪੰਜਾਬੀ AI ਨੂੰ ਅਜਿਹੇ ਸ਼ਾਸਨ ਢਾਂਚੇ ਦੀ ਲੋੜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜੋ ਭਾਸ਼ਾਈ ਵਿਭਿੰਨਤਾ ਨੂੰ ਇੱਕ ਪ੍ਰਤੀਕਾਤਮਕ ਸਮੂਲੀਅਤ ਸ਼੍ਰੇਣੀ [40] ਦੀ ਬਜਾਏ ਇੱਕ ਠੋਸ ਡਿਜ਼ਾਈਨ ਲੋੜ ਵਜੋਂ ਮੰਨਦੇ ਹਨ। ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਵਿਰਾਸਤ ਵਿੱਚ AI ਅਪਣਾਉਣ ਦੀ 2026 ਦੀ ਯੋਜਨਾਬੱਧ ਸਮੀਖਿਆ ਨੇ 64 ਪੀਅਰ-ਸਮੀਖਿਆ ਕੀਤੇ ਲੇਖਾਂ ਦਾ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਕੀਤਾ ਅਤੇ ਪੰਜ ਮੁੱਖ ਐਪਲੀਕੇਸ਼ਨ ਡੋਮੇਨਾਂ ਦੀ ਪਛਾਣ ਕੀਤੀ - ਬਹਾਲੀ ਅਤੇ ਸੰਭਾਲ, ਦਸਤਾਵੇਜ਼ੀਕਰਨ ਅਤੇ ਡਿਜੀਟਾਈਜ਼ੇਸ਼ਨ, ਪ੍ਰਬੰਧਨ ਅਤੇ ਫੈਸਲਾ ਸਹਾਇਤਾ, ਪੀੜ੍ਹੀ ਅਤੇ ਰਚਨਾਤਮਕ ਪੁਨਰ ਨਿਰਮਾਣ, ਅਤੇ ਸਿੱਖਿਆ ਅਤੇ ਅਨੁਭਵ - ਜਦੋਂ ਕਿ ਡੇਟਾ ਗੁਣਵੱਤਾ, ਤਕਨੀਕੀ ਸੀਮਾਵਾਂ, ਨੈਤਿਕਤਾ, ਗੋਪਨੀਯਤਾ, ਮਾਲਕੀ, ਪੱਖਪਾਤ, ਵਿਸ਼ਵਾਸ ਅਤੇ ਸਹਿਯੋਗ ਨੂੰ ਮੁੱਖ ਚੁਣੌਤੀਆਂ ਵਜੋਂ ਪਛਾਣਦੇ ਹੋਏ [40]। ਇਸ ਲਈ ਪੰਜਾਬੀ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਸੰਸਥਾਵਾਂ ਨੂੰ ਕਾਰਪਸ ਸਿਰਜਣਾ, ਐਨੋਟੇਸ਼ਨ, ਮਾਡਲ ਮੁਲਾਂਕਣ ਅਤੇ ਵਿਰਾਸਤੀ ਵਿਆਖਿਆ ਵਿੱਚ ਸਿੱਧੇ ਤੌਰ 'ਤੇ ਹਿੱਸਾ ਲੈਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਜੋ ਭਾਈਚਾਰਕ ਗਿਆਨ ਨੂੰ ਸਿਰਫ ਸਿਖਲਾਈ ਸਮੱਗਰੀ ਵਜੋਂ ਨਾ ਕੱਢਿਆ ਜਾਵੇ [38]।

ਮਨੁੱਖੀ ਨਿਗਰਾਨੀ ਖਾਸ ਤੌਰ 'ਤੇ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਹੈ ਜਿੱਥੇ AI ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਸੰਵੇਦਨਸ਼ੀਲ ਸਮੱਗਰੀ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਕਰਦਾ ਹੈ [35]। ਵਿਰਾਸਤੀ ਖੇਜ ਇਸ ਗੱਲ 'ਤੇ ਜ਼ੋਰ ਦਿੰਦੀ ਹੈ ਕਿ AI ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਨੂੰ ਗਲਤ ਜਾਂ ਗੁੰਮਰਾਹਕੁੰਨ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਪ੍ਰਤੀਨਿਧਤਾਵਾਂ ਤੋਂ ਬਚਣ ਲਈ ਚੰਗੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਵਿਆਖਿਆ ਕੀਤੇ ਡੇਟਾਸੈੱਟ, ਸਪਸ਼ਟ ਤਕਨੀਕੀ ਅਤੇ ਗਿਆਨ-ਵਿਗਿਆਨਕ ਵਿਕਲਪ, ਅੰਤਰ-ਸੰਚਾਲਨਯੋਗ ਸੰਗ੍ਰਹਿ ਅਤੇ ਮਨੁੱਖੀ-ਇਨ-ਦੀ-ਲੂਪ ਪਹੁੰਚਾਂ ਦੀ ਲੋੜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ [38]। ਪੰਜਾਬੀ ਸੱਭਿਆਚਾਰ ਲਈ, ਇਸ ਲਈ ਸ਼ਾਸਨ ਵਿੱਚ AI ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਦੇ ਡਿਜ਼ਾਈਨ ਅਤੇ ਨਿਗਰਾਨੀ ਵਿੱਚ ਪੰਜਾਬੀ ਭਾਸ਼ਾ ਵਿਗਿਆਨੀ, ਸਾਹਿਤਕ ਵਿਦਵਾਨ, ਲੋਕ-ਕਥਾਵਾਚਕ, ਇਤਿਹਾਸਕਾਰ, ਕਲਾਕਾਰ, ਪੁਰਾਲੇਖ ਵਿਗਿਆਨੀ, ਸਿੱਖਿਅਕ, ਤਕਨਾਲੋਜੀ ਮਾਹਿਰ ਅਤੇ ਭਾਈਚਾਰਕ ਪ੍ਰਤੀਨਿਧ ਸ਼ਾਮਲ ਹੋਣੇ ਚਾਹੀਦੇ ਹਨ [40]।

ਸਿਰਜਣਹਾਰ ਸੁਰੱਖਿਆ ਵੀ ਉਨੀ ਹੀ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਪੰਜਾਬੀ ਸੰਗੀਤਕਾਰ, ਲੇਖਕ, ਫੋਟੋਗ੍ਰਾਫਰ, ਡਿਜ਼ਾਈਨਰ ਅਤੇ ਫਿਲਮ ਨਿਰਮਾਤਾ ਡਿਜੀਟਲ ਵਾਤਾਵਰਣ ਵਿੱਚ ਵੱਧ ਤੋਂ ਵੱਧ ਕੰਮ ਕਰਦੇ ਹਨ ਜਿੱਥੇ AI ਸ਼ੈਲੀਆਂ ਦੀ ਨਕਲ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ ਜਾਂ ਮੌਜੂਦਾ ਕੰਮਾਂ ਨੂੰ ਬਦਲ ਸਕਦਾ ਹੈ [49]। ਕਾਪੀਰਾਈਟ ਸਕਾਲਰਸ਼ਿਪ ਇਸ ਬਾਰੇ ਅਣਸੁਲਝੇ ਸਵਾਲਾਂ ਦੀ ਪਛਾਣ ਕਰਦੀ ਹੈ ਕਿ ਕੀ ਸਿਰਜਣਹਾਰਾਂ ਨੂੰ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਕੰਮਾਂ ਨੂੰ ਮਾਡਲ ਸਿਖਲਾਈ ਲਈ ਵਰਤਣਾ 'ਤੇ ਮੁਆਵਜ਼ਾ ਦਿੱਤਾ ਜਾਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਅਤੇ AI-ਉਤਪੰਨ ਆਉਟਪੁੱਟ ਨੂੰ ਕਿਸਨੂੰ ਨਿਯੰਤਰਿਤ ਕਰਨਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ [49]। ਇਸ ਲਈ ਇੱਕ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਟਿਕਾਊ ਪੰਜਾਬੀ AI ਈਕੋਸਿਸਟਮ ਨੂੰ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾ, ਸਹਿਮਤੀ, ਉਤਪਤੀ ਦਸਤਾਵੇਜ਼, ਲਾਇਸੈਂਸਿੰਗ ਪਾਰਦਰਸ਼ਤਾ ਅਤੇ ਵਿਧੀਆਂ ਨੂੰ ਉਤਸ਼ਾਹਿਤ ਕਰਨਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਜੋ ਮਨੁੱਖੀ-ਨਿਰਮਿਤ ਵਿਰਾਸਤ ਨੂੰ ਸਿੰਥੈਟਿਕ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਸਮੱਗਰੀ ਤੋਂ ਵੱਖਰਾ ਕਰਦੇ ਹਨ [50]।

5.2 ਭਾਰਤ ਵਿੱਚ ਸਮਾਵੇਸ਼ੀ ਏਆਈ, ਪੰਜਾਬੀ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਸੰਭਾਲ, ਡਿਜੀਟਲ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਪ੍ਰਭੂਸੱਤਾ ਅਤੇ ਟਿਕਾਊ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਵਿਕਾਸ ਲਈ ਭਵਿੱਖ ਦੀਆਂ ਦਿਸ਼ਾਵਾਂ

ਪੰਜਾਬੀ ਏਆਈ ਦੇ ਭਵਿੱਖ ਨੂੰ ਤਕਨੀਕੀ ਤਰੱਕੀ ਨੂੰ ਭਾਸ਼ਾਈ ਨਿਆਂ, ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਜਵਾਬਦੇਹੀ ਅਤੇ ਭਾਈਚਾਰਕ ਭਾਗੀਦਾਰੀ

ਨਾਲ ਜੋੜਨਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ [45]। ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਅਤੇ ਵਿਰਾਸਤੀ ਸੈਰ-ਸਪਾਟੇ ਵਿੱਚ ਏਆਈ 'ਤੇ ਹਾਲੀਆ ਸਕਾਲਰਸ਼ਿਪ 2022 ਅਤੇ 2026 ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ਿਤ 66 ਪੀਅਰ-ਸਮੀਖਿਆ ਕੀਤੇ ਜਰਨਲ ਲੇਖਾਂ ਦੀ ਸਮੀਖਿਆ ਕਰਦੀ ਹੈ, ਜੋ ਦਰਸਾਉਂਦੀ ਹੈ ਕਿ ਪਹੁੰਚਯੋਗਤਾ ਅਤੇ ਸ਼ਮੂਲੀਅਤ ਏਆਈ-ਮਾਧਿਅਮ ਵਾਲੇ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਅਨੁਭਵਾਂ ਲਈ ਵਧਦੀ ਕੇਂਦਰੀ ਹੈ [45]। ਇਹ ਪੰਜਾਬ ਲਈ ਇੱਕ ਲਾਭਦਾਇਕ ਦਿਸ਼ਾ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦਾ ਹੈ, ਜਿੱਥੇ ਏਆਈ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਸਰੋਤਾਂ ਨੂੰ ਬੱਚਿਆਂ, ਬਜ਼ੁਰਗ ਉਪਭੋਗਤਾਵਾਂ, ਅਪਾਹਜ ਵਿਅਕਤੀਆਂ, ਡਾਇਸਪੋਰਾ ਭਾਈਚਾਰਿਆਂ ਅਤੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਪੰਜਾਬੀ ਲਿਪੀਆਂ ਜਾਂ ਉਪਭਾਸ਼ਾਵਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਬੁਲਾਰਿਆਂ ਲਈ ਵਧੇਰੇ ਪਹੁੰਚਯੋਗ ਬਣਾ ਸਕਦਾ ਹੈ [45]।

ਜਨਰੇਟਿਵ ਏਆਈ ਖੋਜ ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸੁਝਾਅ ਦਿੰਦੀ ਹੈ ਕਿ ਭਵਿੱਖ ਦੇ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਨੂੰ ਤਕਨਾਲੋਜੀ-ਕੇਂਦਰਿਤ ਪ੍ਰਯੋਗਾਂ ਤੋਂ ਮਨੁੱਖੀ-ਏਆਈ ਸਹਿਯੋਗ, ਲੰਬੇ ਸਮੇਂ ਦੀ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਸਥਿਰਤਾ ਅਤੇ ਸਪੱਸ਼ਟ ਨੈਤਿਕ ਢਾਂਚੇ ਵੱਲ ਵਧਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ [46]। ਪੰਜਾਬੀ ਸੱਭਿਆਚਾਰ ਲਈ, ਇਸਦਾ ਅਰਥ ਹੈ ਕਿ ਏਆਈ ਨੂੰ ਦਸਤਾਵੇਜ਼ੀਕਰਨ, ਪਹੁੰਚ, ਅਨੁਵਾਦ, ਸਿੱਖਣ ਅਤੇ ਰਚਨਾਤਮਕ ਪ੍ਰਯੋਗਾਂ ਲਈ ਇੱਕ ਸਾਧਨ ਵਜੋਂ ਕੰਮ ਕਰਨਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ ਕਿ ਵਿਦਵਾਨਾਂ, ਕਲਾਕਾਰਾਂ, ਬਜ਼ੁਰਗਾਂ ਅਤੇ ਭਾਈਚਾਰਿਆਂ ਨੂੰ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਅਰਥਾਂ ਨੂੰ ਪਰਿਭਾਸ਼ਿਤ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਅਧਿਕਾਰਤ ਭਾਗੀਦਾਰਾਂ ਵਜੋਂ ਬਰਕਰਾਰ ਰੱਖਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ [46]। ਲੰਬੇ ਸਮੇਂ ਦਾ ਉਦੇਸ਼ ਡਿਜੀਟਲ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਪ੍ਰਭੂਸੱਤਾ ਦਾ ਇੱਕ ਰੂਪ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਪੰਜਾਬੀ ਭਾਈਚਾਰਿਆਂ ਦਾ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਡੇਟਾ ਇਕੱਠਾ ਕਰਨ, ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਕਿਵੇਂ ਲੇਬਲ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਕਿਵੇਂ ਬਦਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਉਤਪਾਦਾਂ ਨੂੰ ਕਿਵੇਂ ਪ੍ਰਸਾਰਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ [50] 'ਤੇ ਅਰਥਪੂਰਨ ਪ੍ਰਭਾਵ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

6.0 ਸਿੱਟਾ

ਆਰਟੀਫੀਸ਼ੀਅਲ ਇੰਟੈਲੀਜੈਂਸ ਵਧਦੀ ਹੋਈ ਤਕਨੀਕੀ ਵਾਤਾਵਰਣ ਦਾ ਹਿੱਸਾ ਬਣਦੀ ਜਾ ਰਹੀ ਹੈ ਜਿਸ ਰਾਹੀਂ ਪੰਜਾਬੀ ਭਾਸ਼ਾ ਅਤੇ ਸੱਭਿਆਚਾਰ ਨੂੰ ਦਸਤਾਵੇਜ਼ੀ, ਪਹੁੰਚਯੋਗ, ਵਿਆਖਿਆ ਅਤੇ ਸਿਰਜਣਾਤਮਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਦੁਬਾਰਾ ਤਿਆਰ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ [9]। ਸਮੀਖਿਆ ਕੀਤੇ ਗਏ ਸਬੂਤ ਪੰਜਾਬੀ ਬੋਲੀ ਸਰੋਤਾਂ, ਗੁਰਮੁਖੀ ਮਾਨਤਾ, ਬਹੁ-ਭਾਸ਼ਾਈ ਅਨੁਵਾਦ, ਜਾਣਕਾਰੀ ਪ੍ਰਾਪਤੀ ਅਤੇ ਵੱਡੀ-ਭਾਸ਼ਾ-ਮਾਡਲ ਬੁਨਿਆਦੀ ਢਾਂਚੇ ਵਿੱਚ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਪ੍ਰਗਤੀ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ, ਪਰ ਇਹ ਇਹ ਵੀ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਭਾਸ਼ਾਈ ਅਤੇ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਸੰਦਰਭਾਂ ਵਿੱਚ ਕੰਪਿਊਟੇਸ਼ਨਲ ਵਿਸਥਾਰ ਅਸਮਾਨ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ [9]। 49.7 ਮਿਲੀਅਨ ਇੰਡਿਕ ਵਾਕ ਜੋੜੇ, 251 ਬਿਲੀਅਨ ਇੰਡਿਕ-ਭਾਸ਼ਾ ਟੋਕਨ, 74.8 ਮਿਲੀਅਨ ਹਦਾਇਤ-ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਜੋੜੇ, 29-ਭਾਸ਼ਾ ਪੀੜ੍ਹੀ ਦੇ ਮਾਪਦੰਡ ਅਤੇ ਵਧਦੀ ਸਟੀਕ ਗੁਰਮੁਖੀ ਮਾਨਤਾ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਵਰਗੇ ਮਾਤਰਾਤਮਕ ਵਿਕਾਸ ਭਾਰਤੀ ਭਾਸ਼ਾਵਾਂ ਦੇ ਆਲੇ ਦੁਆਲੇ ਦੇ ਤਕਨੀਕੀ ਵਾਤਾਵਰਣ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਵੱਡੇ ਬਦਲਾਅ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ [13]।

ਹਾਲਾਂਕਿ, ਪੰਜਾਬੀ ਸੱਭਿਆਚਾਰ ਲਈ, ਤਕਨੀਕੀ ਸਮਰੱਥਾ ਨੂੰ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਪ੍ਰਤੀਨਿਧਤਾ ਨਾਲ ਨਹੀਂ ਜੋੜਿਆ ਜਾਣਾ ਚਾਹੀਦਾ [18]। ਪੰਜਾਬੀ ਸਾਹਿਤ, ਲੋਕਧਾਰਾ, ਮੌਖਿਕ ਪਰੰਪਰਾਵਾਂ, ਸੰਗੀਤ, ਸ਼ਿਲਪਕਾਰੀ ਅਭਿਆਸਾਂ ਅਤੇ ਭਾਈਚਾਰਕ ਯਾਦਾਂ ਵਿੱਚ ਅਜਿਹੇ ਅਰਥ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਇਤਿਹਾਸ, ਉਪਭਾਸ਼ਾ, ਸਥਾਨ, ਰੂਪ ਅਤੇ ਅੰਤਰ-ਪੀੜ੍ਹੀ ਅਨੁਭਵ 'ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੇ ਹਨ, ਅਤੇ ਇਹ ਪਹਿਲੂ ਉਦੋਂ ਕਮਜ਼ੋਰ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ ਜਦੋਂ ਸਵੈਚਾਲਿਤ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਸੱਭਿਆਚਾਰ ਨੂੰ ਅੰਕੜਾਤਮਕ ਪੈਟਰਨਾਂ ਤੱਕ ਘਟਾ ਦਿੰਦੀਆਂ ਹਨ [38]। ਇਸ ਦੇ ਨਾਲ ਹੀ, AI ਹੱਥ-ਲਿਖਤਾਂ ਨੂੰ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਰੱਖਣ, ਭਾਸ਼ਣ ਤਕਨਾਲੋਜੀਆਂ ਨੂੰ ਸਮਰੱਥ ਬਣਾਉਣ, ਸਾਹਿਤ ਤੱਕ ਪਹੁੰਚ ਵਧਾਉਣ, ਅਪਾਹਜ ਵਿਅਕਤੀਆਂ ਦਾ ਸਮਰਥਨ ਕਰਨ, ਸ਼ਿਲਪਾਂ ਦੇ ਦਸਤਾਵੇਜ਼ੀਕਰਨ ਅਤੇ ਖਿੰਡੇ ਹੋਏ ਪੰਜਾਬੀ ਭਾਈਚਾਰਿਆਂ ਨੂੰ ਜੋੜਨ ਲਈ ਸ਼ਕਤੀਸ਼ਾਲੀ ਯੰਤਰ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ [24]। ਇਸ ਲਈ ਕੇਂਦਰੀ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਸਵਾਲ ਇਹ ਨਹੀਂ ਹੈ ਕਿ ਕੀ

ਪੰਜਾਬੀ ਸੱਭਿਆਚਾਰ ਨੂੰ AI ਨਾਲ ਜੁੜਨਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ, ਪਰ ਇਹ ਸ਼ਮੂਲੀਅਤ ਤਕਨੀਕੀ ਨਵੀਨਤਾ [40] ਤੋਂ ਲਾਭ ਉਠਾਉਂਦੇ ਹੋਏ ਭਾਸ਼ਾਈ ਵਿਭਿੰਨਤਾ, ਭਾਈਚਾਰਕ ਅਧਿਕਾਰ, ਪ੍ਰਮਾਣਿਕਤਾ ਅਤੇ ਰਚਨਾਤਮਕ ਏਜੰਸੀ ਨੂੰ ਕਿਵੇਂ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਰੱਖ ਸਕਦੀ ਹੈ।

ਇਹ ਸਾਹਿਤ ਅੰਤ ਵਿੱਚ ਇਹ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਪੰਜਾਬੀ ਸੱਭਿਆਚਾਰ ਦਾ ਟਿਕਾਊ ਭਵਿੱਖ ਏਆਈ ਦੇ ਇੱਕ ਮਨੁੱਖੀ-ਕੇਂਦਰਤ ਮਾਡਲ 'ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰੇਗਾ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਤਕਨਾਲੋਜੀ ਪੰਜਾਬੀ ਬੋਲਣ ਵਾਲਿਆਂ, ਵਿਦਵਾਨਾਂ, ਕਲਾਕਾਰਾਂ, ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਅਭਿਆਸੀਆਂ ਅਤੇ ਭਾਈਚਾਰਿਆਂ ਦੇ ਅਧਿਕਾਰ ਨੂੰ ਵਿਸਥਾਪਿਤ ਕਰਨ ਦੀ ਬਜਾਏ ਮਜ਼ਬੂਤ ਕਰਦੀ ਹੈ [46]। ਅਜਿਹਾ ਪਹੁੰਚ ਏਆਈ ਨੂੰ ਪੰਜਾਬੀ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਯਾਦਦਾਸ਼ਤ ਦੇ ਬਦਲ ਵਜੋਂ ਨਹੀਂ ਸਗੋਂ ਇੱਕ ਵਾਧੂ ਸਾਧਨ ਵਜੋਂ ਰੱਖੇਗਾ ਜਿਸ ਰਾਹੀਂ ਉਸ ਯਾਦਦਾਸ਼ਤ ਨੂੰ ਡਿਜੀਟਲ ਯੁੱਗ ਵਿੱਚ ਸੁਰੱਖਿਅਤ, ਵਿਆਖਿਆ, ਸੰਚਾਰਿਤ ਅਤੇ ਨਵਿਆਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ [50]।

7. 0 ਸਿਫਾਰਸ਼ਾਂ

ਸਿਫਾਰਸ਼ 1: ਪੰਜਾਬੀ-ਕੇਂਦਰਿਤ ਏਆਈ ਕਾਰਪੋਰੇਸ਼ਨਾਂ ਅਤੇ ਡਿਜੀਟਲ ਪੁਰਾਲੇਖ ਵਿਕਸਤ ਕਰੋ।

ਪੰਜਾਬ-ਕੇਂਦਰਿਤ ਸੰਸਥਾਵਾਂ ਨੂੰ ਗੁਰਮੁਖੀ ਲਿਖਤ, ਮੌਖਿਕ ਬਿਰਤਾਂਤ, ਗੀਤ, ਉਪਭਾਸ਼ਾਵਾਂ, ਹੱਥ-ਲਿਖਤਾਂ ਅਤੇ ਇਤਿਹਾਸਕ ਅਖ਼ਬਾਰਾਂ ਵਾਲੇ ਖੁੱਲ੍ਹੇਆਮ ਦਸਤਾਵੇਜ਼ੀ ਪੰਜਾਬੀ ਭਾਸ਼ਣ, ਸਾਹਿਤਕ, ਲੋਕਧਾਰਾ ਅਤੇ ਬਹੁ-ਮਾਡਲ ਡੇਟਾਸੈੱਟ ਬਣਾਉਣੇ ਚਾਹੀਦੇ ਹਨ [45]। ਅਜਿਹੇ ਸੰਗ੍ਰਹਿ ਵਿੱਚ ਖੇਤਰ, ਸ਼ੈਲੀ, ਸਮੇਂ, ਉਪਭਾਸ਼ਾ ਅਤੇ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਸੰਦਰਭ 'ਤੇ ਮੈਟਾਡੇਟਾ ਸ਼ਾਮਲ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਜੋ ਮਾਡਲ ਵਿਭਿੰਨ ਪੰਜਾਬੀ ਪਰੰਪਰਾਵਾਂ ਨੂੰ ਇੱਕ ਸਿੰਗਲ ਅਣ-ਵੰਡੀ ਭਾਸ਼ਾਈ ਸ਼੍ਰੇਣੀ ਵਜੋਂ ਨਾ ਮੰਨਣ [46]। ਡੇਟਾ ਗਵਰਨੈਂਸ ਨੂੰ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਸਮੱਗਰੀ ਨੂੰ ਸਿਖਲਾਈ ਡੇਟਾਸੈੱਟਾਂ ਵਿੱਚ ਸ਼ਾਮਲ ਕਰਨ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਉਤਪਤੀ ਅਤੇ ਅਨੁਮਤੀਆਂ ਦਾ ਦਸਤਾਵੇਜ਼ੀਕਰਨ ਵੀ ਕਰਨਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ [50]।

ਸਿਫਾਰਸ਼ 2: ਮਨੁੱਖੀ-ਵਿੱਚ-ਲੁੱਕ ਪੰਜਾਬੀ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਪ੍ਰਮਾਣਿਕਤਾ ਸਥਾਪਤ ਕਰੋ

AI-ਤਿਆਰ ਕੀਤੇ ਪੰਜਾਬੀ ਅਨੁਵਾਦਾਂ, ਲੋਕਧਾਰਾਵਾਂ ਦੇ ਸੰਖੇਪਾਂ, ਸਾਹਿਤਕ ਵਿਆਖਿਆਵਾਂ ਅਤੇ ਵਿਰਾਸਤੀ ਵਰਣਨਾਂ ਦੀ ਸਮੀਖਿਆ ਪੰਜਾਬੀ ਭਾਸ਼ਾ ਦੇ ਵਿਦਵਾਨਾਂ ਅਤੇ ਸੰਬੰਧਿਤ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਅਭਿਆਸੀਆਂ ਦੁਆਰਾ ਜਨਤਕ ਪ੍ਰਸਾਰ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਕੀਤੀ ਜਾਣੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ [45]। ਮਨੁੱਖੀ ਪ੍ਰਮਾਣਿਕਤਾ ਖਾਸ ਤੌਰ 'ਤੇ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ ਜਿੱਥੇ AI ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਸੰਵੇਦਨਸ਼ੀਲ ਸੰਕਲਪਾਂ ਨੂੰ ਸੰਭਾਲਦਾ ਹੈ, ਕਿਉਂਕਿ ਵਿਰਾਸਤੀ ਡੇਟਾਸੈੱਟਾਂ ਵਿੱਚ ਪਹਿਲਾਂ ਤੋਂ ਮੌਜੂਦ ਪ੍ਰਤੀਨਿਧਤਾ ਪੱਖਪਾਤ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ AI ਸਿਸਟਮ ਵਧਾ ਸਕਦੇ ਹਨ [38]। ਇੱਕ ਪ੍ਰਮਾਣਿਕਤਾ ਪ੍ਰੋਟੋਕੋਲ ਵਿੱਚ ਭਾਸ਼ਾਈ ਸੁਧਤਾ, ਇਤਿਹਾਸਕ ਸੁਧਤਾ, ਉਪਭਾਸ਼ਾ ਸੰਵੇਦਨਸ਼ੀਲਤਾ, ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਉਤਪਤੀ ਅਤੇ AI ਸ਼ਮੂਲੀਅਤ ਦੀ ਪਾਰਦਰਸ਼ਤਾ ਸ਼ਾਮਲ ਹੋਣੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ [50]।

ਸਿਫਾਰਸ਼ 3: ਜਨਰੇਟਿਵ-ਏਆਈ ਵਾਤਾਵਰਣ ਵਿੱਚ ਪੰਜਾਬੀ ਕਲਾਕਾਰਾਂ, ਲੇਖਕਾਂ ਅਤੇ ਸੰਗੀਤਕਾਰਾਂ ਦੀ ਰੱਖਿਆ ਕਰੋ

ਏਆਈ-ਉਤਪੰਨ ਸੰਗੀਤ, ਸਾਹਿਤ, ਵਿਜ਼ੂਅਲ ਸੱਭਿਆਚਾਰ ਅਤੇ ਫਿਲਮ ਸੰਬੰਧੀ ਨੀਤੀਆਂ ਨੂੰ ਐਟ੍ਰਿਬਿਊਸ਼ਨ, ਸਹਿਮਤੀ, ਲਾਇਸੈਂਸਿੰਗ ਅਤੇ ਮਿਹਨਤਾਨੇ ਲਈ ਸਪੱਸ਼ਟ ਵਿਧੀ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਨੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ ਜਿੱਥੇ ਏਆਈ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਵਿੱਚ ਮਨੁੱਖੀ ਰਚਨਾਤਮਕ ਕੰਮਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ [47]। ਕਾਪੀਰਾਈਟ ਸਕਾਲਰਸ਼ਿਪ ਸਿਖਲਾਈ-ਡੇਟਾ ਵਰਤੋਂ ਅਤੇ ਏਆਈ ਆਉਟਪੁੱਟ ਦੀ ਮਾਲਕੀ ਦੇਵਾਂ ਨੂੰ ਰਚਨਾਤਮਕ ਖੇਤਰਾਂ ਲਈ ਮੁੱਖ ਅਣਸੁਲਝੇ ਨੀਤੀ ਪ੍ਰਸ਼ਨਾਂ ਵਜੋਂ ਪਛਾਣਦੀ ਹੈ [49]। ਇਸ ਲਈ ਪੰਜਾਬੀ ਸਿਰਜਣਹਾਰਾਂ ਨੂੰ ਉਤਪਤੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਅਤੇ ਇਕਰਾਰਨਾਮੇ ਦੇ ਮਾਪਦੰਡਾਂ ਦੁਆਰਾ ਸਮਰਥਨ ਦਿੱਤਾ ਜਾਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਜੋ ਇਹ

ਪਛਾਣਦੇ ਹਨ ਕਿ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਕੰਮਾਂ ਨੂੰ ਸਿਖਲਾਈ, ਪਰਿਵਰਤਨ ਜਾਂ ਨਕਲ ਲਈ ਕਦੇ ਵਰਤਿਆ ਗਿਆ ਹੈ [50]।

ਸਿਫ਼ਾਰਸ਼ 4: ਪੰਜਾਬੀ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਭਾਈਚਾਰਿਆਂ ਲਈ ਏਆਈ-ਸਾਖਰਤਾ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮ ਬਣਾਓ

ਏਆਈ ਸਾਖਰਤਾ ਨੂੰ ਪੰਜਾਬੀ ਯੂਨੀਵਰਸਿਟੀਆਂ, ਲਾਇਬ੍ਰੇਰੀਆਂ, ਅਜਾਇਬ ਘਰਾਂ, ਪੁਰਾਲੇਖਾਂ ਅਤੇ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਸੰਗਠਨਾਂ ਵਿੱਚ ਏਕੀਕ੍ਰਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਜੋ ਉਪਭੋਗਤਾ ਮਨੁੱਖੀ-ਲੇਖਿਤ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਗਿਆਨ ਅਤੇ ਏਆਈ-ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ ਸਮੱਗਰੀ ਵਿੱਚ ਅੰਤਰ ਨੂੰ ਸਮਝ ਸਕਣ [46]। ਅਜਿਹੇ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮਾਂ ਵਿੱਚ ਤੁਰੰਤ ਫਾਰਮੂਲੇਸ਼ਨ, ਸਰੋਤ ਤਸਦੀਕ, ਕਾਪੀਰਾਈਟ, ਗਲਤ ਜਾਣਕਾਰੀ ਖੋਜ ਅਤੇ ਡਿਜੀਟਲ ਸੰਭਾਲ [50] ਵਿੱਚ ਸਿਖਲਾਈ ਸ਼ਾਮਲ ਹੋਣੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ। ਨੌਜਵਾਨ ਉਪਭੋਗਤਾਵਾਂ 'ਤੇ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਧਿਆਨ ਦਿੱਤਾ ਜਾਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਜਨਰੇਟਿਵ ਏਆਈ ਰੋਜ਼ਾਨਾ ਰਚਨਾਤਮਕ ਅਤੇ ਸੰਚਾਰ ਅਭਿਆਸ ਦਾ ਹਿੱਸਾ ਬਣ ਰਿਹਾ ਹੈ [46]।

ਸਿਫ਼ਾਰਸ਼ 5: ਲਿਪੀਆਂ, ਉਪਭਾਸ਼ਾਵਾਂ ਅਤੇ ਪਹੁੰਚਯੋਗਤਾ ਲੋੜਾਂ ਵਿੱਚ ਸੰਮਿਲਿਤ ਪੰਜਾਬੀ ਏਆਈ ਬਣਾਓ

ਭਵਿੱਖ ਦੇ ਸਿਸਟਮ ਗੁਰਮੁਖੀ ਦੇ ਨਾਲ-ਨਾਲ ਲਿਪੀਅੰਤਰਿਤ ਪੰਜਾਬੀ ਅਤੇ, ਜਿੱਥੇ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਢੁਕਵੇਂ ਹੋਣ, ਸ਼ਾਹਮੁਖੀ ਸਰੋਤਾਂ ਨਾਲ ਅੰਤਰ-ਕਾਰਜਸ਼ੀਲ ਕਨੈਕਸ਼ਨਾਂ ਦਾ ਸਮਰਥਨ ਕਰਨੇ ਚਾਹੀਦੇ ਹਨ [45]। ਪਹੁੰਚਯੋਗਤਾ-ਅਧਾਰਿਤ AI ਸਪੀਚ ਇੰਟਰਫੇਸ, ਕੈਪਸ਼ਨਿੰਗ, ਟੈਕਸਟ-ਟੂ-ਸਪੀਚ, ਬ੍ਰੇਲ ਅਨੁਵਾਦ ਅਤੇ ਸਰਲ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ-ਸਿਖਲਾਈ ਸਾਧਨਾਂ [45] ਰਾਹੀਂ ਪੰਜਾਬੀ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਭਾਗੀਦਾਰੀ ਨੂੰ ਵੀ ਵਧਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਮੌਜੂਦਾ 36.66 BLEU ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਸਿੰਟੈਕਸ-ਵਧਾਇਆ ਪੰਜਾਬੀ-ਹਿੰਦੀ ਬ੍ਰੇਲ ਅਨੁਵਾਦ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਭਾਸ਼ਾ ਤਕਨਾਲੋਜੀ ਇੱਕੋ ਸਮੇਂ ਭਾਸ਼ਾਈ ਸ਼ਮੂਲੀਅਤ ਅਤੇ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਪਹੁੰਚਯੋਗਤਾ ਨੂੰ ਅੱਗੇ ਵਧਾ ਸਕਦੀ ਹੈ [26]।

ਸਿਫ਼ਾਰਸ਼ 6: ਇੱਕ ਪੰਜਾਬੀ ਏਆਈ ਅਤੇ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਵਿਰਾਸਤ ਆਬਜ਼ਰਵੇਟਰੀ ਸਥਾਪਤ ਕਰੋ।

ਇੱਕ ਸਮਰਪਿਤ ਅੰਤਰ-ਅਨੁਸ਼ਾਸਨੀ ਆਬਜ਼ਰਵੇਟਰੀ ਨੂੰ ਪੰਜਾਬੀ ਏਆਈ ਮਾਡਲਾਂ, ਡੇਟਾਸੈੱਟਾਂ, ਤਿਆਰ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਸਮੱਗਰੀਆਂ, ਭਾਸ਼ਾ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਨ, ਗਲਤ ਜਾਣਕਾਰੀ, ਕਾਪੀਰਾਈਟ ਵਿਵਾਦਾਂ ਅਤੇ ਵਿਰਾਸਤੀ ਡਿਜੀਟਾਈਜ਼ੇਸ਼ਨ [50] ਦੀ ਨਿਰੰਤਰ ਨਿਗਰਾਨੀ ਕਰਨੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ। ਆਬਜ਼ਰਵੇਟਰੀ ਸਮੇਂ-ਸਮੇਂ 'ਤੇ ਮਾਪਦੰਡ ਅਤੇ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ-ਪੱਖਪਾਤੀ ਆਡਿਟ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ਤ ਕਰ ਸਕਦੀ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਖੋਜ ਨੇ ਦੇਸ਼ਾਂ ਅਤੇ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਸੰਦਰਭਾਂ ਵਿੱਚ ਏਆਈ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਅਨੁਕੂਲਤਾ ਵਿੱਚ ਮਾਪਣਯੋਗ ਅੰਤਰ ਦਿਖਾਏ ਹਨ [49]। ਅਜਿਹੀ ਸੰਸਥਾ ਯੂਨੀਵਰਸਿਟੀਆਂ, ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਸੰਗਠਨਾਂ, ਸਿਰਜਣਹਾਰਾਂ, ਤਕਨਾਲੋਜੀ ਵਿਕਾਸਕਾਰਾਂ ਅਤੇ ਭਾਈਚਾਰਿਆਂ ਨੂੰ ਜੋੜਨ ਵਿੱਚ ਮਦਦ ਕਰੇਗੀ ਅਤੇ ਪੰਜਾਬ ਅਤੇ ਭਾਰਤ ਵਿੱਚ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਸੰਵੇਦਨਸ਼ੀਲ ਏਆਈ ਸ਼ਾਸਨ ਲਈ ਇੱਕ ਸਬੂਤ ਅਧਾਰ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰੇਗੀ [50]।

8.0 ਹਵਾਲੇ

- [1] ਸਿੰਘ, ਡੀਪੀ (2023)। ਨਕਲੀ ਬੁੱਧੀ ਅਤੇ ਪੰਜਾਬੀ ਸੱਭਿਆਚਾਰ। ਅੰਤਰਰਾਸ਼ਟਰੀ ਸੱਭਿਆਚਾਰ ਅਤੇ ਕਲਾ (ICA), 5(4), 11–14। <https://philpapers.org/rec/SINAIA-5>
- [2] ਰਜਿਸਟਰਾਰ ਜਨਰਲ ਅਤੇ ਜਨਗਣਨਾ ਕਮਿਸ਼ਨਰ, ਭਾਰਤ ਦਾ ਦਫ਼ਤਰ। (2018)। ਭਾਸ਼ਾ: ਭਾਰਤ ਦੀ ਜਨਗਣਨਾ 2011

(2018 ਦਾ ਪੇਪਰ 1)। ਗੁਰਿ ਮੰਤਰਾਲਾ, ਭਾਰਤ ਸਰਕਾਰ।

<https://www.censusindia.gov.in/nada/index.php/catalog/42458>

[3] ਸਿੰਘ, ਐਸ., ਰੂ, ਐਫ., ਅਤੇ ਵਾਂਗ, ਆਰ. (2024)। ਆਟੋਮੈਟਿਕ ਸਪੀਚ ਪਛਾਣ ਲਈ ਅਸਲ ਅਤੇ ਸਿੰਥੈਟਿਕ ਪੰਜਾਬੀ ਸਪੀਚ ਡੇਟਾਸੈੱਟ। ਸੰਖੇਪ ਵਿੱਚ ਡੇਟਾ, 52, ਆਰਟੀਕਲ 109865। <https://doi.org/10.1016/j.dib.2023.109865>

[4] ਪ੍ਰੈਸ ਸੂਚਨਾ ਬਿਊਰੋ, ਭਾਰਤ ਸਰਕਾਰ। (2024, 7 ਮਾਰਚ)। ਕੈਬਨਿਟ ਨੇ ਏਆਈ ਇਨੋਵੇਸ਼ਨ ਈਕੋਸਿਸਟਮ ਨੂੰ ਮਜ਼ਬੂਤ ਕਰਨ ਲਈ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਐਲਾਨਾਂ ਮਿਸ਼ਨ ਨੂੰ ਪ੍ਰਵਾਨਗੀ ਦਿੱਤੀ। ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਿਕਸ ਅਤੇ ਸੂਚਨਾ ਤਕਨਾਲੋਜੀ ਮੰਤਰਾਲਾ।<https://www.pib.gov.in/Pressreleaseshare.aspx?PRID=2012357>

[5] ਪ੍ਰੈਸ ਸੂਚਨਾ ਬਿਊਰੋ, ਭਾਰਤ ਸਰਕਾਰ। (2026)। ਇੰਡੀਆਏਆਈ ਮਿਸ਼ਨ। ਭਾਰਤ ਸਰਕਾਰ। <https://www.pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=2186327>

[6] ਡਿਜੀਟਲ ਇੰਡੀਆ ਭਾਸ਼ਿਣੀ ਡਿਵੀਜ਼ਨ। (2026)। ਭਾਸ਼ਿਣੀ: ਡਿਜੀਟਲ ਇੰਡੀਆ ਬਹੁ-ਭਾਸ਼ਾਈ ਭਾਸ਼ਾ ਤਕਨਾਲੋਜੀ ਪਲੇਟਫਾਰਮ। ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਿਕਸ ਅਤੇ ਸੂਚਨਾ ਤਕਨਾਲੋਜੀ ਮੰਤਰਾਲਾ, ਭਾਰਤ ਸਰਕਾਰ<https://bhashini.gov.in/>

[7] ਸੰਯੁਕਤ ਰਾਸ਼ਟਰ ਵਿਦਿਅਕ, ਵਿਗਿਆਨਕ ਅਤੇ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਸੰਗਠਨ। (2022)। ਨਕਲੀ ਬੁੱਧੀ ਦੇ ਨੈਤਿਕਤਾ ਬਾਰੇ ਸਿਫਾਰਸ਼। ਯੂਨੈਸਕੋ, ਪੰਨੇ 1–45। <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>

[8] ਸੰਯੁਕਤ ਰਾਸ਼ਟਰ ਵਿਦਿਅਕ, ਵਿਗਿਆਨਕ ਅਤੇ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਸੰਗਠਨ। (2014)। ਜੰਡਿਆਲਾ ਗੁਰੂ, ਪੰਜਾਬ, ਭਾਰਤ ਦੇ ਠਠੇਰਿਆਂ ਵਿੱਚ ਭਾਂਡੇ ਬਣਾਉਣ ਦਾ ਰਵਾਇਤੀ ਪਿੱਤਲ ਅਤੇ ਤਾਂਬੇ ਦਾ ਸ਼ਿਲਪ। ਅਮੂਰਤ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਵਿਰਾਸਤ, ਪ੍ਰਤੀਨਿਧੀ ਸੂਚੀ।<https://ich.unesco.org/en/RL/traditional-brass-and-copper-craft-of-utensil-making-among-the-thatheras-of-jandiala-guru-punjab-india-00845>

[9] ਸਿੰਘ, ਐਸ., ਹੂ, ਐਫ., ਅਤੇ ਵਾਂਗ, ਆਰ. (2024)। ਆਟੋਮੈਟਿਕ ਸਪੀਚ ਪਛਾਣ ਲਈ ਅਸਲ ਅਤੇ ਸਿੰਥੈਟਿਕ ਪੰਜਾਬੀ ਸਪੀਚ ਡੇਟਾਸੈੱਟ। ਡੇਟਾ ਇਨ ਬੀਫ, 52, 109865। <https://doi.org/10.1016/j.dib.2023.109865>

[10] ਸ਼ਾਹਿਦ, ਏ., ਚੌਧਰੀ, ਐਸ., ਅਤੇ ਸੰਜਰਾਨੀ, ਏ.ਏ. (2024)। ਘੱਟ-ਸਰੋਤ ਵਾਲੀਆਂ ਭਾਸ਼ਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਕੁਦਰਤੀ ਭਾਸ਼ਾ ਪ੍ਰੋਸੈਸਿੰਗ ਕਾਰਜਾਂ ਲਈ ਪ੍ਰਭਾਵਸ਼ਾਲੀ ਟ੍ਰਾਂਸਫਰ ਸਿੱਖਣ ਰਣਨੀਤੀਆਂ ਦੀ ਜਾਂਚ ਕਰਨਾ। ਇੰਟਰਨੈਸ਼ਨਲ ਜਰਨਲ ਆਫ ਕਮਿਊਨੀਕੇਸ਼ਨ ਨੈੱਟਵਰਕਸ ਐਂਡ ਇਨਫਰਮੇਸ਼ਨ ਸਿਕਿਓਰਿਟੀ, 16(4), 1868–1880। <https://www.ijcnis.org/index.php/ijcnis/article/view/7520>

[11] ਅਗਰਵਾਲ, ਡੀ., ਗੁਪਤਾ, ਵੀ., ਅਤੇ ਕੁੰਦੁਕੁਟਨ, ਏ. (2022)। ਇੰਡਿਕਐਕਸਐਨਐਲਆਈ: ਭਾਰਤੀ ਭਾਸ਼ਾਵਾਂ ਲਈ ਬਹੁ-ਭਾਸ਼ਾਈ ਅਨੁਮਾਨ ਦਾ ਮੁਲਾਂਕਣ। ਕੁਦਰਤੀ ਭਾਸ਼ਾ ਪ੍ਰੋਸੈਸਿੰਗ ਵਿੱਚ ਅਨੁਭਵੀ ਤਰੀਕਿਆਂ 'ਤੇ 2022 ਕਾਨਫਰੰਸ ਦੀ ਕਾਰਵਾਈ ਵਿੱਚ (ਪੰਨਾ 10994–11006)। ਕੰਪਿਊਟੇਸ਼ਨਲ ਭਾਸ਼ਾ ਵਿਗਿਆਨ ਲਈ

ਐਸੋਸੀਏਸ਼ਨ।<https://doi.org/10.18653/v1/2022.emnlp-main.755>

[12] ਕੁਮਾਰ, ਏ., ਸ਼੍ਰੋਤਰੀਆ, ਐੱਚ., ਸਾਹੂ, ਪੀ., ਮਿਸ਼ਰਾ, ਏ., ਡਾਬਰੇ, ਆਰ., ਪੁਡੂਪੁਲੀ, ਆਰ., ਕੁੰਚੁਕੁਟਨ, ਏ., ਖਾਪਰਾ, ਐਮ.ਐਮ, ਅਤੇ ਕੁਮਾਰ, ਪੀ. (2022)। ਇੰਡਿਕਐਨਐਲਜੀ ਬੈਂਚਮਾਰਕ: ਭਾਰਤੀ ਭਾਸ਼ਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਵਿਭਿੰਨ ਐਨਐਲਜੀ ਕਾਰਜਾਂ ਲਈ ਬਹੁਭਾਸ਼ਾਈ ਡੇਟਾਸੈੱਟ। ਕੁਦਰਤੀ ਭਾਸ਼ਾ ਪ੍ਰੋਸੈਸਿੰਗ ਵਿੱਚ ਅਨੁਭਵੀ ਤਰੀਕਿਆਂ 'ਤੇ 2022 ਕਾਨਫਰੰਸ ਦੀ ਕਾਰਵਾਈ ਵਿੱਚ (ਪੰਨੇ 5363–5394)। ਕੰਪਿਊਟੇਸ਼ਨਲ ਭਾਸ਼ਾ ਵਿਗਿਆਨ ਲਈ ਐਸੋਸੀਏਸ਼ਨ। <https://doi.org/10.18653/v1/2022.emnlp-main.360>

- [13] ਰਮੇਸ਼, ਜੀ., ਡੇਡਪਾਨੇਨੀ, ਐਸ., ਭੀਮਰਾਜ, ਏ., ਜੇਬਨਪੁਤਰਾ, ਐੱਮ., ਰਾਘਵਨ, ਏ.ਕੇ., ਸ਼ਰਮਾ, ਏ., ਸਾਹੂ, ਐੱਸ., ਦੀਦੀ, ਐਚ., ਜੇ, ਐੱਮ., ਕਾਕਵਾਨੀ, ਡੀ., ਕੁਮਾਰ, ਐਨ., ਪ੍ਰਦੀਪ, ਏ., ਨਾਗਰਾਜ, ਐੱਸ., ਵੀ, ਦੀਪਕਵਾਨ, ਕੁੰਭਕ, ਵੀ. ਕੁਮਾਰ, ਪੀ., ਅਤੇ ਖਾਪੜਾ, ਐਮ.ਐਸ. (2022)। ਸਮਾਨਤਰ: 11 ਭਾਰਤੀ ਭਾਸ਼ਾਵਾਂ ਲਈ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਡਾ ਜਨਤਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਉਪਲਬਧ ਸਮਾਨਤਰ ਕਾਰਪੋਰਾ ਸੰਗ੍ਰਹਿ। ਕੰਪਿਊਟੇਸ਼ਨਲ ਭਾਸ਼ਾ ਵਿਗਿਆਨ ਲਈ ਐਸੋਸੀਏਸ਼ਨ ਦੇ ਟ੍ਰਾਂਜੈਕਸ਼ਨ, 10, 145-162. https://doi.org/10.1162/tacl_a_00452
- [14] ਡਾਬਰੇ, ਆਰ., ਸ਼੍ਰੋਤਰੀਆ, ਐੱਚ., ਕੁੰਚੁਕਟਨ, ਏ., ਪੁਡੂਪੁਲੀ, ਆਰ., ਖਾਪਰਾ, ਐਮ.ਐਮ, ਅਤੇ ਕੁਮਾਰ, ਪੀ. (2022)। ਇੰਡਿਕਬਾਰਟ: ਇੰਡਿਕ ਕੁਦਰਤੀ ਭਾਸ਼ਾ ਪੀੜ੍ਹੀ ਲਈ ਇੱਕ ਪਹਿਲਾਂ ਤੋਂ ਸਿਖਲਾਈ ਪ੍ਰਾਪਤ ਮਾਡਲ। ਕੰਪਿਊਟੇਸ਼ਨਲ ਭਾਸ਼ਾ ਵਿਗਿਆਨ ਲਈ ਐਸੋਸੀਏਸ਼ਨ ਦੇ ਨਤੀਜਿਆਂ ਵਿੱਚ: ACL 2022 (ਪੰਨੇ 1849–1863)। ਕੰਪਿਊਟੇਸ਼ਨਲ ਭਾਸ਼ਾ ਵਿਗਿਆਨ ਲਈ ਐਸੋਸੀਏਸ਼ਨ <https://doi.org/10.18653/v1/2022.findings-acl.145>
- [15] ਸਿੰਘ, ਐੱਚ., ਗੁਪਤਾ, ਐਨ., ਭਾਰਦਵਾਜ, ਐਸ., ਤਿਵਾੜੀ, ਡੀ., ਅਤੇ ਤਾਲੁਕਦਾਰ, ਪੀ. (2024)। ਇੰਡਿਕਜੇਨਬੈਚ: ਭਾਰਤੀ ਭਾਸ਼ਾਵਾਂ 'ਤੇ ਐਲਐਲਐਮਜ਼ ਦੀਆਂ ਪੀੜ੍ਹੀ ਸਮਰੱਥਾਵਾਂ ਦਾ ਮੁਲਾਂਕਣ ਕਰਨ ਲਈ ਇੱਕ ਬਹੁਭਾਸ਼ਾਈ ਬੈਚਮਾਰਕ। ਐਸੋਸੀਏਸ਼ਨ ਫਾਰ ਕੰਪਿਊਟੇਸ਼ਨਲ ਲਿੰਗੁਇਸਟਿਕਸ ਦੀ 62ਵੀਂ ਸਾਲਾਨਾ ਮੀਟਿੰਗ ਦੀ ਕਾਰਵਾਈ ਵਿੱਚ, ਵਾਲੀਅਮ 1: ਲੰਬੇ ਪੇਪਰ (ਪੰਨੇ 11047–11073)। ਐਸੋਸੀਏਸ਼ਨ ਫਾਰ ਕੰਪਿਊਟੇਸ਼ਨਲ ਲਿੰਗੁਇਸਟਿਕਸ। <https://doi.org/10.18653/v1/2024.acl-long.595>
- [16] ਹੱਕ, ਐਸ., ਸ਼ਰਮਾ, ਏ., ਖੱਟਾਬ, ਓ., ਛਾਇਆ, ਐਨ., ਅਤੇ ਭੱਟਾਚਾਰੀਆ, ਪੀ. (2024)। ਇੰਡੀਕਆਈਆਰਸੂਟ: ਭਾਰਤੀ ਭਾਸ਼ਾਵਾਂ ਲਈ ਬਹੁਭਾਸ਼ਾਈ ਡੇਟਾਸੈਟ ਅਤੇ ਨਿਊਰਲ ਜਾਣਕਾਰੀ ਮਾਡਲ। ਐਸੋਸੀਏਸ਼ਨ ਫਾਰ ਕੰਪਿਊਟੇਸ਼ਨਲ ਲਿੰਗੁਇਸਟਿਕਸ ਦੀ 62ਵੀਂ ਸਾਲਾਨਾ ਮੀਟਿੰਗ ਦੀ ਕਾਰਵਾਈ ਵਿੱਚ, ਵਾਲੀਅਮ 2: ਛੋਟੇ ਪੇਪਰ (ਪੰਨੇ 501–509)। ਐਸੋਸੀਏਸ਼ਨ ਫਾਰ ਕੰਪਿਊਟੇਸ਼ਨਲ ਲਿੰਗੁਇਸਟਿਕਸ। <https://doi.org/10.18653/v1/2024.acl-short.46>
- [17] ਖਾਨ, ਐਮਐਸਯੂਆਰ, ਮਹਿਤਾ, ਪੀ., ਸੰਕਰ, ਏ., ਕੁਮਾਰਵੇਲਨ, ਯੂ., ਦੇਡਪਾਨੇਨੀ, ਐਸ., ਬੀ., ਐਸ., ਜੀ., ਵੀ., ਜੈਨ, ਐਸ., ਕੁੰਚੁਕਟਨ, ਏ., ਕੁਮਾਰ, ਪੀ., ਡਾਬਰੇ, ਆਰ., ਅਤੇ ਖਾਪਰਾ, ਐਮਐਮ (2024)। ਇੰਡੀਕਐਲਐਲਐਮਸੂਇਟ: ਭਾਰਤੀ ਭਾਸ਼ਾਵਾਂ ਲਈ ਪ੍ਰੀ-ਟ੍ਰੇਨਿੰਗ ਅਤੇ ਫਾਈਨ-ਟਿਊਨਿੰਗ ਡੇਟਾਸੈਟ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਇੱਕ ਬਲੂਪ੍ਰਿੰਟ। ਐਸੋਸੀਏਸ਼ਨ ਫਾਰ ਕੰਪਿਊਟੇਸ਼ਨਲ ਲਿੰਗੁਇਸਟਿਕਸ ਦੀ 62ਵੀਂ ਸਾਲਾਨਾ ਮੀਟਿੰਗ ਦੀ ਕਾਰਵਾਈ ਵਿੱਚ, ਵਾਲੀਅਮ 1: ਲੰਬੇ ਪੇਪਰ (ਪੰਨੇ 15831–15879)। ਐਸੋਸੀਏਸ਼ਨ ਫਾਰ ਕੰਪਿਊਟੇਸ਼ਨਲ ਲਿੰਗੁਇਸਟਿਕਸ। <https://doi.org/10.18653/v1/2024.acl-long.843>
- [18] ਸਿੰਘ, ਏ.ਕੇ., ਕੁਮਾਰ, ਵੀ., ਮੂਰਤੀ, ਆਰ., ਸੇਨ, ਜੇ., ਮਿੱਤਲ, ਏ., ਅਤੇ ਰਾਮਕ੍ਰਿਸ਼ਨਨ, ਜੀ. (2025)। INDIC QA ਬੈਚਮਾਰਕ: ਭਾਰਤੀ ਭਾਸ਼ਾਵਾਂ ਲਈ LLMs ਦੀ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਉੱਤਰ ਸਮਰੱਥਾ ਦਾ ਮੁਲਾਂਕਣ ਕਰਨ ਲਈ ਇੱਕ ਬਹੁਭਾਸ਼ਾਈ ਬੈਚਮਾਰਕ। ਐਸੋਸੀਏਸ਼ਨ ਫਾਰ ਕੰਪਿਊਟੇਸ਼ਨਲ ਲਿੰਗੁਇਸਟਿਕਸ ਦੇ ਨਤੀਜਿਆਂ ਵਿੱਚ: NAACL 2025 (ਪੰਨੇ 2607–2626)। ਐਸੋਸੀਏਸ਼ਨ ਫਾਰ ਕੰਪਿਊਟੇਸ਼ਨਲ ਲਿੰਗੁਇਸਟਿਕਸ। <https://doi.org/10.18653/v1/2025.findings-naacl.141>
- [19] ਵਰਮਾ, ਐਸ., ਖਾਨ, ਐਮਐਸਯੂਆਰ, ਕੁਮਾਰ, ਵੀ., ਮੂਰਤੀ, ਆਰ., ਅਤੇ ਸੇਨ, ਜੇ. (2025)। ਮਿਲੂ: ਇੱਕ ਬਹੁ-ਕਾਰਜ ਭਾਰਤੀ ਭਾਸ਼ਾ ਸਮਝ ਬੈਚਮਾਰਕ। ਐਸੋਸੀਏਸ਼ਨ ਫਾਰ ਕੰਪਿਊਟੇਸ਼ਨਲ ਲਿੰਗੁਇਸਟਿਕਸ: ਹਿਊਮਨ ਲੈਂਗੂਏਜ ਟੈਕਨਾਲੋਜੀਜ਼ ਦੇ 2025 ਕਾਨਫਰੰਸ ਆਫ ਦ ਨੇਸ਼ਨਜ਼ ਆਫ ਦ ਅਮੈਰੀਕਨਜ਼ ਚੈਪਟਰ ਦੀ ਕਾਰਵਾਈ ਵਿੱਚ। ਐਸੋਸੀਏਸ਼ਨ ਫਾਰ ਕੰਪਿਊਟੇਸ਼ਨਲ ਲਿੰਗੁਇਸਟਿਕਸ। <https://aclanthology.org/2025.naacl-long.507/>
- [20] ਮਾਜੀ, ਏ., ਕੁਮਾਰ, ਆਰ., ਘੋਸ਼, ਏ., ਅਨੁਸ਼ਕਾ, ਸ਼ਾਹ, ਐਨ., ਬੋਰਾ, ਏ., ਸ਼ਾਹ, ਵੀ., ਮਿਸ਼ਰਾ, ਐਨ., ਅਤੇ ਸਾਹਾ, ਐਸ. (2025)। ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀਕੋਣ: ਭਾਰਤੀ ਸੱਭਿਆਚਾਰ ਬਾਰੇ ਭਾਸ਼ਾ ਮਾਡਲਾਂ ਦੀ ਸਮਝ ਦੀ ਜਾਂਚ ਲਈ ਇੱਕ ਬਹੁ-ਮਾਡਲ ਬਹੁ-ਭਾਸ਼ਾਈ ਮਾਪਦੰਡ। ਕੁਦਰਤੀ ਭਾਸ਼ਾ ਪ੍ਰੋਸੈਸਿੰਗ ਵਿੱਚ ਅਨੁਭਵੀ ਤਰੀਕਿਆਂ ਬਾਰੇ 2025 ਕਾਨਫਰੰਸ ਦੀ ਕਾਰਵਾਈ ਵਿੱਚ। ਕੰਪਿਊਟੇਸ਼ਨਲ

ਭਾਸ਼ਾ ਵਿਗਿਆਨ ਲਈ ਐਸੋਸੀਏਸ਼ਨ <https://aclanthology.org/2025.emnlp-main.68/>

[21] ਮਾਜੀ, ਏ., ਕੁਮਾਰ, ਆਰ., ਘੋਸ਼, ਏ., ਅਨੁਸ਼ਕਾ, ਅਤੇ ਸਾਹਾ, ਐਸ. (2025)। ਸੰਸਕ੍ਰਿਤੀ: ਭਾਰਤੀ ਸੱਭਿਆਚਾਰ ਦੇ ਭਾਸ਼ਾ ਮਾਡਲਾਂ ਦੇ ਗਿਆਨ ਦਾ ਮੁਲਾਂਕਣ ਕਰਨ ਲਈ ਇੱਕ ਵਿਆਪਕ ਮਾਪਦੰਡ। ਐਸੋਸੀਏਸ਼ਨ ਫਾਰ ਕੰਪਿਊਟੇਸ਼ਨਲ ਲਿੰਗੁਇਸਟਿਕਸ ਦੇ ਨਤੀਜਿਆਂ ਵਿੱਚ: ACL 2025। ਐਸੋਸੀਏਸ਼ਨ ਫਾਰ ਕੰਪਿਊਟੇਸ਼ਨਲ ਲਿੰਗੁਇਸਟਿਕਸ।

<https://aclanthology.org/2025.findings-acl.228/>

[22] ਮੁਗਲ, ਐਨ., ਆਦਿ (2023)। ਸੰਦਰਭੀ ਸ਼ਬਦ ਪ੍ਰਤੀਨਿਧਤਾਵਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਕੇ ਸ਼ਾਹਮੁਖੀ ਦੀ ਨਿਊਰਲ ਪੀਓਐਸ ਟੈਗਿੰਗ। ਜਰਨਲ ਆਫ ਕਿੰਗ ਸਾਊਦ ਯੂਨੀਵਰਸਿਟੀ—ਕੰਪਿਊਟਰ ਐਂਡ ਇਨਫਰਮੇਸ਼ਨ ਸਾਇੰਸਜ਼, 35(1), 335–356। <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2022.12.004>

[23] ਕੌਰ, ਆਰ., ਅਤੇ ਅਨੰਤਦੀਪਾ (2023)। ਗੁਰਮੁਖੀ ਲਿਪੀ ਵਿੱਚ ਪਛਾਣੇ ਗਏ ਛਪੇ ਅਤੇ ਹੱਥ ਲਿਖਤ ਟੈਕਸਟ 'ਤੇ ਲਾਗੂ ਕੀਤੀਆਂ ਗਈਆਂ ਉੱਨਤ ਤਕਨਾਲੋਜੀਆਂ ਦਾ ਸੰਖੇਪ: ਇੱਕ ਸਮੀਖਿਆ। ਜਰਨਲ ਪੰਜਾਬ ਅਕੈਡਮੀ ਆਫ ਸਾਇੰਸਜ਼, 23, 194–207। <https://jpas.in/index.php/home/article/view/67>

[24] ਸਿੰਘ, ਟੀਪੀ, ਗੁਪਤਾ, ਐਸ., ਗਰਗ, ਐਮ., ਵਰਮਾ, ਏ., ਹੰਗ, ਵੀ.ਵੀ., ਥੀਏਨ, ਐਚ.ਐਚ., ਅਤੇ ਇਸਲਾਮ, ਐਮ.ਕੇ. (2023)। ਟ੍ਰਾਂਸਫਰ ਅਤੇ ਡੂੰਘੀ ਸਿੱਖਿਆ-ਅਧਾਰਤ ਗੁਰਮੁਖੀ ਹੱਥ ਲਿਖਤ ਸ਼ਬਦ ਵਰਗੀਕਰਣ ਮਾਡਲ। ਇੰਜੀਨੀਅਰਿੰਗ ਵਿੱਚ ਗਣਿਤ ਦੀਆਂ ਸਮੱਸਿਆਵਾਂ, 2023, ਲੇਖ 4768630, 20 ਪੰਨੇ। <https://doi.org/10.1155/2023/4768630>

[25] ਕੁਮਾਰ, ਏ., ਅਤੇ ਲੇਹਲ, ਜੀਐਸ (2023)। ਡੂੰਘੀ ਸਿੱਖਿਆ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹੋਏ ਗੁਰਮੁਖੀ ਲਿਪੀ ਵਿੱਚ ਅਖ਼ਬਾਰਾਂ ਦੇ ਗੁੰਝਲਦਾਰ ਲੇਆਉਟ ਖੋਜ ਲਈ ਇੱਕ ਹਾਈਬ੍ਰਿਡ ਪਹੁੰਚ। ਇੰਟਰਨੈਸ਼ਨਲ ਜਰਨਲ ਆਫ ਐਕਸਪੈਰੀਮੈਂਟਲ ਰਿਸਰਚ ਐਂਡ ਰਿਵਿਊ, 35, 34–42। <https://doi.org/10.52756/ijerr.2023.v35spl.004>

[26] ਸਿੰਟੈਕਸ ਵਾਧੇ ਰਾਹੀਂ ਪੰਜਾਬੀ-ਹਿੰਦੀ ਬੋਲ ਨਿਊਰਲ ਮਸ਼ੀਨ ਅਨੁਵਾਦ ਨੂੰ ਬਿਹਤਰ ਬਣਾਉਣਾ। (2024)। ਪ੍ਰੋਸੀਡੀਆ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸਾਇੰਸ, 235, 1489–1497। <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.04.140>

[27] ਘੱਟ-ਸਰੋਤ ਵਾਲੇ ਗੈਰ-ਮੂਲ ਪੰਜਾਬੀ ਭਾਸ਼ਾ ਦੀ ਬੋਲੀ ਪਛਾਣ ਲਈ ਸ਼ਬਦਪੇਸ਼ ਗੰਭੀਰ ਮਿਸ਼ਰਣ ਮਾਡਲਿੰਗ। (2025)। ਪ੍ਰੋਸੀਡੀਆ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸਾਇੰਸ, 259, 408–415। <https://doi.org/10.1016/j.procs.2025.03.342>

[28] ਮਿਨਹਾਸ, ਐਸ., ਅਤੇ ਸਲਾਫੂ, ਏ. (2025)। ਸਵਦੇਸ਼ੀ ਭਾਸ਼ਾਵਾਂ ਨੂੰ ਸੰਭਾਲਣਾ ਅਤੇ ਉਤਸ਼ਾਹਿਤ ਕਰਨਾ: ਪੰਜਾਬੀ ਅਤੇ ਸੇਤਸਵਾਨਾ ਭਾਸ਼ਾਵਾਂ ਦਾ ਸੋਸ਼ਲ ਮੀਡੀਆ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣ। ਜਰਨਲ ਆਫ ਏਸ਼ੀਅਨ ਐਂਡ ਅਫਰੀਕਨ ਸਟੱਡੀਜ਼, 60(7), 4109–4126। <https://doi.org/10.1177/00219096241243061>

[29] ਮਿਨਹਾਸ, ਐਸ.ਐਮ., ਅਤੇ ਸਲਾਫੂ, ਏ. (2025)। ਵਿਕੀਪੀਡੀਆ ਅਤੇ ਸਵਦੇਸ਼ੀ ਭਾਸ਼ਾ ਸੰਭਾਲ: ਸੇਤਸਵਾਨਾ ਅਤੇ ਪੰਜਾਬੀ ਭਾਸ਼ਾਵਾਂ ਦਾ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣ। ਸੰਚਾਰ ਵਿੱਚ ਸਰਹੱਦਾਂ, 10, ਲੇਖ 1442935। <https://doi.org/10.3389/fcomm.2025.1442935>

[30] ਉੱਲਾਹ, ਵਾਈ., ਅਤੇ ਰਹੀਮ, ਐਸ. (2025)। ਯੂਨੀਵਰਸਿਟੀਆਂ ਵਿੱਚ ਪੰਜਾਬੀ ਭਾਸ਼ਾ ਦੀ ਵਰਤੋਂ 'ਤੇ ਸੋਸ਼ਲ ਮੀਡੀਆ ਮੀਮਜ਼ ਦਾ ਪ੍ਰਭਾਵ। ਇੰਟਰਨੈਸ਼ਨਲ ਪ੍ਰੀਮੀਅਰ ਜਰਨਲ ਆਫ ਲੈਂਗੁਏਜਜ਼ ਐਂਡ ਲਿਟਰੇਚਰ, 3(2), 686–699। <https://ipjll.com/ipjll/index.php/journal/article/view/135>

[31] ਸਿੰਘ, ਪੀ. (2024)। ਡਿਜੀਟਲ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਾਂਤਕ ਪਛਾਣ ਨੂੰ ਉਜਾਗਰ ਕਰਨਾ: PunjabiMania.com ਦੇ ਹਵਾਲੇ ਨਾਲ ਪੰਜਾਬੀਅਤ ਦਾ ਇੱਕ ਆਲੋਚਨਾਤਮਕ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣ। ਇੰਟਰਨੈਸ਼ਨਲ ਜਰਨਲ ਆਫ ਕਰੀਏਟਿਵ ਰਿਸਰਚ ਥੈਟਸ, 12(7), h139–h145। <https://ijcrt.org/papers/IJCRT2407799.pdf>

[32] ਸੁੰਬਲ, ਐੱਸ. (2024)। ਘੇਰੇ ਤੋਂ ਆਵਾਜ਼ਾਂ: ਪੰਜਾਬੀ ਕਵਿਤਾ, ਵਿਰੋਧ ਅਤੇ ਬਸਤੀਵਾਦੀ ਵਿਰੋਧੀ ਰਾਸ਼ਟਰਵਾਦ। ਦੱਖਣੀ ਏਸ਼ੀਆਈ ਅਧਿਐਨ, 40(2), 170–183। <https://doi.org/10.1080/02666030.2024.2396182>

- [33] ਬਾਲ, ਐਚ.ਕੇ. (2025)। ਡਾਇਸਪੋਰਿਕ ਰਣਨੀਤੀ: ਸਮਕਾਲੀ ਅਮਰੀਕੀ ਨਸਲੀ ਪੂੰਜੀਵਾਦ ਦੇ ਅੰਦਰ ਕਿਰਤ ਅਤੇ ਨਾਗਰਿਕਤਾ ਦੇ ਪੰਜਾਬੀ ਸਿੱਖ ਪ੍ਰਵਾਸੀ ਨੈਵੀਗੇਸ਼ਨ। ਦਵੰਦਵਾਦੀ ਮਾਨਵ ਵਿਗਿਆਨ, 49, 725–745। <https://doi.org/10.1007/s10624-024-09749-5>
- [34] ਝਾਂਗ, ਬੀ., ਚੋਂਗ, ਪੀ., ਡੋਂਗ, ਐਲ., ਰੋਮੇਨੂਰ, ਐਨ.ਐਚ., ਹਾਨ, ਜੇ., ਲੂਓ, ਜੀ., ਅਤੇ ਗਾਓ, ਟੀ. (2023)। ਕੀ ਏਆਈ-ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ ਕਲਾ ਅਮੂਰਤ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਵਿਰਾਸਤ ਦੀ ਸਥਿਰਤਾ ਨੂੰ ਉਤੇਜਿਤ ਕਰ ਸਕਦੀ ਹੈ? ਏਆਈ ਦੁਆਰਾ ਤਿਆਰ ਕੀਤੇ ਗਏ ਨਵੇਂ ਸਾਲ ਦੇ ਪ੍ਰਿੰਟਸ ਦੇ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਅਤੇ ਰਚਨਾਤਮਕ ਉਤਪਾਦਾਂ 'ਤੇ ਇੱਕ ਮਾਤਰਾਤਮਕ ਖੋਜ। ਹੇਲੀਓਨ, 9(10), e20477। <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e20477>
- [35] ਸਪੈਨਮੈਨ, ਡੀਐਚਆਰ (2024)। ਜਨਰੇਟਿਵ ਆਰਟੀਫੀਸ਼ੀਅਲ ਇੰਟੈਲੀਜੈਂਸ, ਮਨੁੱਖੀ ਏਜੰਸੀ ਅਤੇ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਵਿਰਾਸਤ ਦਾ ਭਵਿੱਖ। ਵਿਰਾਸਤ, 7(7), 3597–3609। <https://doi.org/10.3390/heritage7070170>
- [36] ਮਿਸ਼ਰਾ, ਐਮ., ਅਤੇ ਲੋਰੋਕੋ, ਪੀ.ਬੀ. (2024)। ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਵਿਰਾਸਤ ਲਈ ਆਰਟੀਫੀਸ਼ੀਅਲ ਇੰਟੈਲੀਜੈਂਸ-ਸਹਾਇਤਾ ਪ੍ਰਾਪਤ ਵਿਜ਼ੁਅਲ ਨਿਰੀਖਣ: ਅਤਿ-ਆਧੁਨਿਕ ਸਮੀਖਿਆ। ਜਰਨਲ ਆਫ ਕਲਚਰਲ ਹੈਰੀਟੇਜ, 66, 536–550। <https://doi.org/10.1016/j.culher.2024.01.005>
- [37] ਸਿਲਵਾ, ਸੀ., ਅਤੇ ਓਲੀਵੀਰਾ, ਐਲ. (2024)। ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਵਿਰਾਸਤ ਅਤੇ ਫੋਟੋਗ੍ਰਾਫੀ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਇੰਟਰਫੇਸ 'ਤੇ ਨਕਲੀ ਬੁੱਧੀ: ਇੱਕ ਯੋਜਨਾਬੱਧ ਸਾਹਿਤ ਸਮੀਖਿਆ। ਵਿਰਾਸਤ, 7(7), 3799–3820। <https://doi.org/10.3390/heritage7070180>
- [38] ਫੋਕਾ, ਏ., ਅਤੇ ਗ੍ਰਿਫਿਨ, ਜੀ. (2024)। ਏਆਈ, ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਵਿਰਾਸਤ, ਅਤੇ ਪੱਖਪਾਤ: ਕੁਝ ਮੁੱਖ ਸਵਾਲ ਜੋ GenAI ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਤੋਂ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਵਿਰਾਸਤ, 7(11), 6125–6136। <https://doi.org/10.3390/heritage7110287>
- [39] ਕੋਲੇਸ, ਐਫ., ਗਾਏਟਾ, ਆਰ., ਲੋਰੂਸੋ, ਏ., ਪੋਲੇਗ੍ਰੀਨੋ, ਐਮ., ਅਤੇ ਸੈਟਾਨੀਲੋ, ਡੀ. (2025)। ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਵਿਰਾਸਤ ਸੁਰੱਖਿਆ ਲਈ ਨਵੀਆਂ ਏਆਈ ਚੁਣੌਤੀਆਂ: ਇੱਕ ਆਮ ਸੰਖੇਪ ਜਾਣਕਾਰੀ। ਜਰਨਲ ਆਫ ਕਲਚਰਲ ਹੈਰੀਟੇਜ, 75, 168–193। <https://doi.org/10.1016/j.culher.2025.07.019>
- [40] ਹਰਮੰਡਾ, ਟੀਟੀ, ਹਿਦਾਯਤੋ, ਏਐਨ, ਅਜੀ, ਆਰਐਫ, ਅਤੇ ਇਲਿਨ, ਆਈ. (2026)। ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਵਿਰਾਸਤ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਨਕਲੀ ਬੁੱਧੀ ਨੂੰ ਅਪਣਾਉਣ: ਰੁਝਾਨਾਂ, ਐਪਲੀਕੇਸ਼ਨ ਡੋਮੇਨਾਂ ਅਤੇ ਚੁਣੌਤੀਆਂ ਦੀ ਇੱਕ ਯੋਜਨਾਬੱਧ ਸਮੀਖਿਆ। ਮਨੁੱਖੀ ਵਿਵਹਾਰ ਰਿਪੋਰਟਾਂ ਵਿੱਚ ਕੰਪਿਊਟਰ, 23, 101147। <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2026.101147>
- [41] ਵਾਂਗ, ਵਾਈ., ਵੂ, ਜੀ., ਵਾਂਗ, ਐਸ., ਜੀ., ਐਮ., ਹੁਆਂਗ, ਐਸ., ਅਤੇ ਲਿਊ, ਐਲ. (2025)। ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ ਵਿਰਾਸਤ ਲਈ ਵਿਜ਼ੁਅਲ ਸ਼ੈਲੀ ਟ੍ਰਾਂਸਫਰ: ਤਕਨੀਕਾਂ ਅਤੇ ਉਪਯੋਗਾਂ ਦੀ ਇੱਕ ਵਿਆਪਕ ਸਮੀਖਿਆ। ਡਿਜ਼ਾਈਨ ਅਤੇ ਆਰਟੀਫੀਸ਼ੀਅਲ ਇੰਟੈਲੀਜੈਂਸ, 1(2), 100027। <https://doi.org/10.1016/j.daai.2025.100027>
- [42] ਝੋ, ਐਕਸ. (2025)। ਏਆਈ ਅਤੇ ਤਕਨਾਲੋਜੀ ਨਾਲ ਸ਼ਿਲਪਕਾਰੀ ਪਰੰਪਰਾਵਾਂ ਨੂੰ ਮੁੜ ਸੁਰਜੀਤ ਕਰਨਾ। ਇੰਟਰਨੈਸ਼ਨਲ ਜਰਨਲ ਆਫ ਐਗਰੀਕਲਚਰਲ ਐਂਡ ਐਨਵਾਇਰਨਮੈਂਟਲ ਇਨਫਰਮੇਸ਼ਨ ਸਿਸਟਮ, 16(1), 1–14। <https://doi.org/10.4018/IJAEIS.392030>
- [43] ਸਾਂਚੇਜ਼-ਮਾਰਟਿਨ, ਜੇ.-ਐੱਮ., ਗੁਇਲੇਨ-ਪੇਨਾਫੀਲ, ਆਰ., ਅਤੇ ਹਰਨਾਨਡੇਜ਼-ਕਾਰਰੇਟਰੋ, ਏ.-ਐੱਮ. (2025)। ਵਿਰਾਸਤੀ ਸੈਰ-ਸਪਾਟਾ ਵਿੱਚ ਨਕਲੀ ਬੁੱਧੀ: ਡਿਜੀਟਲ ਯੁੱਗ ਵਿੱਚ ਨਵੀਨਤਾ, ਪਹੁੰਚਯੋਗਤਾ ਅਤੇ ਸਥਿਰਤਾ। ਵਿਰਾਸਤ, 8(10), 428। <https://doi.org/10.3390/heritage8100428>
- [44] ਟੂਓ, ਵਾਈ., ਅਤੇ ਵੂ, ਜੇ. (2025)। ਸੈਰ-ਸਪਾਟੇ ਵਿੱਚ ਨਕਲੀ ਬੁੱਧੀ: ਸੂਝ ਅਤੇ ਭਵਿੱਖ ਖੋਜ ਏਜੰਡਾ। ਸੈਰ-ਸਪਾਟਾ ਸਮੀਖਿਆ, 80(4), 793–812। <https://doi.org/10.1108/TR-03-2024-0180>
- [45] ਵਾਂਗ, ਐਸ., ਮੇਈ, ਵਾਈ.-ਕਿਊ., ਯੂ, ਜੇ.-ਸੀ., ਅਤੇ ਸਹਿਯੋਗੀ। (2026)। ਕੀ ਆਰਟੀਫੀਸ਼ੀਅਲ ਇੰਟੈਲੀਜੈਂਸ ਸੱਭਿਆਚਾਰਕ

- ਅਤੇ ਵਿਰਾਸਤੀ ਸੈਰ-ਸਪਾਟੇ ਵਿੱਚ ਪਹੁੰਚਯੋਗਤਾ ਨੂੰ ਬਿਹਤਰ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ? ਇੱਕ ਡਿਜ਼ਾਈਨ-ਅਗਵਾਈ ਵਾਲੀ ਸਮੀਖਿਆ ਅਤੇ ਸੰਮੇਲਿਤ ਮਨੁੱਖੀ-ਏਆਈ ਵਿਚੋਲਗੀ (IHAM) ਢਾਂਚੇ ਤੋਂ ਸਬੂਤ। ਸੂਚਨਾ ਤਕਨਾਲੋਜੀ ਅਤੇ ਸੈਰ-ਸਪਾਟਾ, 28, ਆਰਟੀਕਲ 43 | <https://doi.org/10.1007/s40558-026-00384-0>
- [46] ਹੀਗਲ, ਆਰ. (2026)। ਰਚਨਾਤਮਕ ਸੰਦਰਭਾਂ ਵਿੱਚ ਜਨਰੇਟਿਵ ਆਰਟੀਫੀਸ਼ੀਅਲ ਇੰਟੈਲੀਜੈਂਸ: ਇੱਕ ਯੋਜਨਾਬੱਧ ਸਮੀਖਿਆ ਅਤੇ ਭਵਿੱਖੀ ਖੋਜ ਏਜੰਡਾ। ਪ੍ਰਬੰਧਨ ਸਮੀਖਿਆ ਤਿਮਾਹੀ, 76, 955–992 | <https://doi.org/10.1007/s11301-025-00494-9>
- [47] ਲਿਮ, ਡੀ. (2023)। ਜਨਰੇਟਿਵ ਏਆਈ ਅਤੇ ਕਾਪੀਰਾਈਟ: ਸਿਧਾਂਤ, ਤਰਜੀਹਾਂ ਅਤੇ ਵਿਹਾਰਕਤਾਵਾਂ। ਜਰਨਲ ਆਫ ਇੰਟੈਲੈਕਚੁਅਲ ਪ੍ਰਾਪਰਟੀ ਲਾਅ ਐਂਡ ਪ੍ਰੈਕਟਿਸ, 18(12), 841–842 | <https://doi.org/10.1093/jiplp/jpad081>
- [48] ਵਿਲ, ਜੇ. (2024)। ਮਸ਼ੀਨ ਵਿਰੁੱਧ ਗੁੱਸਾ: ਏਆਈ-ਜਨਰੇਟਿਡ ਸੰਗੀਤ ਵਿੱਚ ਕਾਪੀਰਾਈਟ ਉਲੰਘਣਾ। ਜਾਰਜੀਆ ਜਰਨਲ ਆਫ ਇੰਟਰਨੈਸ਼ਨਲ ਐਂਡ ਕੰਪੈਰੇਟਿਵ ਲਾਅ / ਜਰਨਲ ਆਫ ਇੰਟੈਲੈਕਚੁਅਲ ਪ੍ਰਾਪਰਟੀ ਲਾਅ, 31, 378–405 | <https://digitalcommons.law.uga.edu/jipl/vol31/iss2/9/>
- [49] ਚੈਸਟਰਮੈਨ, ਐੱਸ. (2025)। ਚੰਗੇ ਮਾਡਲ ਉਧਾਰ ਲੈਂਦੇ ਹਨ, ਵਧੀਆ ਮਾਡਲ ਚੋਰੀ ਕਰਦੇ ਹਨ: ਬੌਧਿਕ ਸੰਪਤੀ ਅਧਿਕਾਰ ਅਤੇ ਜਨਰੇਟਿਵ ਏਆਈ। ਨੀਤੀ ਅਤੇ ਸਮਾਜ, 44(1), 23–37 | <https://doi.org/10.1093/polsoc/puae006>
- [50] ਪਾਸੇਟੀ, ਐਮ., ਸੈਂਟੇਸ, ਜੇ.ਡਬਲਯੂ., ਕੋਰੀਆ, ਐਨ.ਕੇ., ਡੀ ਓਲੀਵੀਰਾ, ਐਨ., ਅਤੇ ਸਹਿਯੋਗੀ। (2025)। ਜਨਰੇਟਿਵ ਆਰਟੀਫੀਸ਼ੀਅਲ ਇੰਟੈਲੀਜੈਂਸ ਦੀਆਂ ਤਕਨੀਕੀ, ਕਾਨੂੰਨੀ ਅਤੇ ਨੈਤਿਕ ਚੁਣੌਤੀਆਂ: ਸਿਖਲਾਈ ਡੇਟਾ ਅਤੇ ਕਾਪੀਰਾਈਟਸ ਦੇ ਸ਼ਾਸਨ ਦਾ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣ। ਡਿਸਕਵਰ ਆਰਟੀਫੀਸ਼ੀਅਲ ਇੰਟੈਲੀਜੈਂਸ, 5, ਆਰਟੀਕਲ 193 | <https://doi.org/10.1007/s44163-025-00379-6>